

[54] IDENTIFICATION DEVICE IN THE FORM OF A TAG-LIKE STRIP AFFIXABLE TO AN ARTICLE AND METHOD FOR ITS MANUFACTURE

[76] Inventor: Max E. Reeb, Mozartstr. 29, D-7320 Göppingen, Fed. Rep. of Germany

[21] Appl. No.: 908,901

[22] Filed: Sep. 18, 1986

Related U.S. Application Data

[63] Continuation of Ser. No. 598,086, Jan. 31, 1984, abandoned.

[30] Foreign Application Priority Data

Jun. 7, 1982 [DE] Fed. Rep. of Germany 3221500

[51] Int. Cl.⁴ G08B 13/18

[52] U.S. Cl. 340/572; 29/846

[58] Field of Search 340/572; 29/595, 846, 29/DIG. 16, DIG. 40

[56] References Cited

U.S. PATENT DOCUMENTS

4,369,557 1/1983 Vandebult 340/572

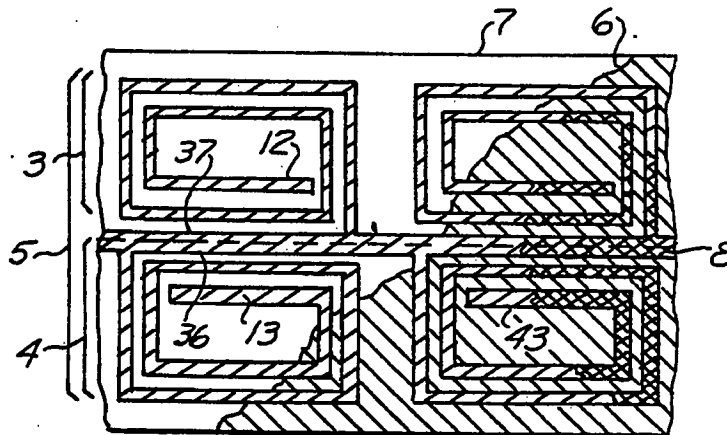
4,694,283 9/1987 Reeb 340/572

Primary Examiner—Glen R. Swann, III

[57] ABSTRACT

The identification device in the form of a tag-like construction affixable to an object has at least one inductive element formed of flat conductor paths and a capacitive element formed from overlapping by overlaying conductor path parts and an interposed dielectric, which forms with the inductive element a closed resonant circuit, the conductor paths being arranged in at least two superimposed surfaces by folding together. In this way the conductor path parts forming the capacitive element are superimposed and they are at least partially identical with the conductor path parts forming the inductive element. In the method for the manufacture of the identification arrangement in the form of a tag-like construction affixable to an object, the conductor path constructions are arranged on an endless carrier path and the folding together of the conductor path construction is effected in that a continuously executed folding of the carrier path is carried out along a perforation line or fold-line.

58 Claims, 19 Drawing Sheets





DEUTSCHES
PATENTAMT

21 Aktenzeichen: P 32 21 500.2
22 Anmeldetag: 7. 6. 82
43 Offenlegungstag: 8. 12. 83

DE 32 21 500 A 1

71 Anmelder:
Reeb, Max-E., Dipl.-Ing., 7320 Göppingen, DE

61 Zusatz zu: P 31 43 208.5

72 Erfinder:
gleich Anmelder

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Identifizierungsanordnung in Form eines an einem Gegenstand anbringbaren Gebildes und Verfahren zur Herstellung

Die Identifizierungsanordnung in Form eines an einem Gegenstand anbringbaren etikettartigen Gebildes weist wenigstens ein aus flächenhaften Leiterbahnen gebildetes induktives Element und ein aus übereinander angeordneten Leiterbahnteilen und einem dazwischengefügten Dielektrikum gebildetes kapazitives Element auf, das mit dem induktiven Element einen geschlossenen Resonanzkreis bildet, wobei die Leiterbahnen in mindestens zwei durch Zusammenfallen übereinandergelagerten Flächen angeordnet sind. Dabei überdecken sich die das kapazitive Element bildenden Leiterbahnteile und sie sind mindestens teilweise mit den das induktive Element bildenden Leiterbahnteilen identisch. Bei dem Verfahren zur Herstellung der Identifizierungsanordnung in Form eines an einem Gegenstand anbringbaren etikettartigen Gebildes sind die Leiterbahngebilde auf einer endlosen Trägerbahn angeordnet und das Zusammenfallen der Leiterbahngebilde wird dadurch bewirkt, daß eine fließend geführte Faltung der Trägerbahn entlang einer Perforations- oder Faltlinie durchgeführt wird.

(32 21 500)

PATENTANWALT DIPL.-ING. JÜRGEN BETTEN

European Patent Attorney

Patentanwaltsbüro Betten - Schleissheimer Str. 2 - 8000 München 2

Max-E. Reeb, 7320 Göppingen

Schleissheimer Str. 2
D-8000 München 2
Telefon 089/52 12 83
Privat 089/18 77 43
Telex 529 409 elect
Telegr. ELECTROPAT

Mein Zeichen/My Ref.

RE 03

Identifizierungsanordnung in Form eines an einem Gegenstand anbringbaren
etikettartigen Gebildes und Verfahren zur Herstellung
(Zusatz zu P 31 43 208,5)

PATENTANSPRÜCHE

1. Identifizierungsanordnung in Form eines an einem Gegenstand anbringbaren
etikettartigen Gebildes, das wenigstens ein aus flächenhaften Leiterbahnen
gebildetes induktives Element und ein aus übereinander angeordneten Leiter-
bahnteilen und einem dazwischengefügten Dielektrikum gebildetes kapazitives
5 Element enthält, das mit dem induktiven Element einen geschlossenen Resonanz-
kreis bildet, wobei die Leiterbahnen in mindestens zwei durch Zusammenfallen
einander überlagerten Flächen angeordnet sind, d a d u r c h g e k e n n -
z e i c h n e t, daß die das kapazitive Element bildenden Leiterbahnteile
sich überdecken und mindestens teilweise mit den das induktive Element bil-
10 denden Leiterbahnen identisch sind.
2. Anordnung nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß das induktive Element von mindestens einer im wesentlichen viereckig verlaufenden Leiterbahn gebildet wird.

- 1 3. Anordnung nach Anspruch 2, d a d u r c h g e k e n n -
 z e i c h n e t , daß die Berandungskontur des etikettartigen
 Gebildes viereckig ist.

- 5 4. Anordnung nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n -
 z e i c h n e t , daß das induktive Element von mindestens einer
 im wesentlichen kreisförmig bzw. rund verlaufenden Leiterbahnstruk-
 tur gebildet wird.

- 10 5. Anordnung nach Anspruch 4, d a d u r c h g e k e n n -
 z e i c h n e t , daß die Berandungskontur des etikettartigen
 Gebildes kreisförmig bzw. rund ist.

- 15 6. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, d a d u r c h g e -
 k e n n z e i c h n e t , daß das induktive Element von einer ebenen
 spiralförmigen Leiterbahnstruktur gebildet wird.

- 20 7. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, d a d u r c h g e -
 k e n n z e i c h n e t , daß die das induktive Element bildenden
 Leiterbahnen in beiden übereinander gelagerten Flächen ausgebildet
 sind.

- 25 8. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, d a d u r c h g e -
 k e n n z e i c h n e t , daß die Leiterbahnen in der einen
 Fläche mit den Leiterbahnen in der anderen Fläche längs einer Per-
 forations- und/oder Faltlinie (8) elektrisch verbunden sind.

- 30 9. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, d a d u r c h g e -
 k e n n z e i c h n e t , daß die Leiterbahnen in der einen
 Fläche von den Leiterbahnen in der anderen Fläche elektrisch ge-
 trennt sind.

- 35 10. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, d a d u r c h g e -
 k e n n z e i c h n e t , daß die Leiterbahnstruktur an der Falt-
 und/oder Perforationslinie (8) mindestens eine Öffnung (46, 47)
 aufweist.

11. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, d a d u r c h g e -

1 k e n n z e i c h n e t , daß die das kapazitive Element bildenden
Leiterbahnteile mindestens je einen Durchbruch (77) aufweisen.

12. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, d a d u r c h g e -
5 k e n n z e i c h n e t , daß die das kapazitive Element bilden-
den Leiterbahnteile mindestens je eine Einschlitzung (93, 94) auf-
weisen.

13. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, d a d u r c h g e -
10 k e n n z e i c h n e t , daß die das induktive Element bilden-
den Leiterbahnteile sich überdecken.

14. Anordnung nach Anspruch 13, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n -
e t , daß die das induktive Element bildenden Leiterbahnteile
15 sich in der Richtung senkrecht zur Faltlinie (8) stärker überdek-
ken als parallel zur Faltlinie.

15. Anordnung nach einem der Ansprüche 13 oder 14, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß die einander überlagerten Lei-
20 terbahnabschnitte stückweise mit von Ebene zu Ebene springender
Überdeckung ausgebildet sind, so daß die zwischen den Leiterbahnen
ausgebildeten Zwischenräume größer ausfallen als die nach dem Zu-
sammenfallen verbleibenden lichten Konturabstände der überlagerten
Leiterbahnstruktur.

25 16. Anordnung nach einem der Ansprüche 14 bis 15, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß das kapazitive Element nur von
den das induktive Element bildenden Leiterbahnteilen gebildet wird
und als verteilt aufgebaute Kapazität ausgebildet ist.

30 17. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß lediglich die das kapazitive
Element bildenden Leiterbahnteile von zwei durch Zusammenfallen
einander überlagerten Flächen sich überdecken und die das induktive
35 Element bildenden Leiterbahnen (90) der einen Fläche beim Zusammen-
fallen in den Zwischenräumen der Leiterbahnen (91) der anderen
Fläche angeordnet sind.

- 1 18. Anordnung nach Anspruch 17, d a d u r c h g e k e n n z e i c h -
n e t , daß die das induktive Element bildenden Leiterbahnen nach
dem Zusammenfallen spiralg ineinandergeschachtelt sind.
- 5 19. Anordnung nach einem der Ansprüche 17 oder 18, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , daß die Zwischenräume (92) zwischen den
Leiterbahnen größer ausgebildet sind als die Konturabstände zwischen
den nach dem Zusammenfallen spiralg ineinandergeschachtelten Leiter-
bahnen.
- 10 20. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6 sowie 8 bis 19, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die das induktive
Element bildenden Leiterbahnen lediglich in einer Fläche ausgebil-
det sind.
- 15 21. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 20, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , daß zwischen jeweils zwei einander über-
lagerten und ein kapazitives Element bildenden Leiterbahnteilen ein
dielektrisches Abgleichelement (80, 84; 108 bis 110) eingefügt ist,
20 dessen Lage bezüglich der Leiterbahnteile einstellbar ist.
22. Anordnung nach Anspruch 21, d a d u r c h g e k e n n z e i c h -
n e t , daß das dielektrische Abgleichelement mit durch Leiter-
bahnteile gebildeten kapazitiven Abgleichflächen zusammenwirkt, de-
25 ren Form bezüglich der Einstellrichtung des dielektrischen Abgleich-
elements so gewählt ist, daß durch Verlagerung desselben in Einstell-
richtung zwischen zwei einander überlagerten Abgleichflächen die von
diesen und von dem dielektrischen Abgleichelement gebildete Abgleich-
kapazität sich nach einer vorgegebenen Funktion in Abhängigkeit von
30 der Verlagerungsamplitude ändert.
23. Anordnung nach einem der Ansprüche 21 oder 22, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , daß das Abgleichelement als Abgleichband
(80, 84) ausgebildet und linear verschiebbar angeordnet ist.
- 35 24. Anordnung nach einem der Ansprüche 21 oder 22, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , daß das Abgleichelement als eine das Di-

- 1 elektrikum bildende Kondensatorfolie (84) ausgebildet ist, die sich von der Faltlinie (8) bis zum äußersten Längsrand der das kapazitive Element bildenden Leiterbahnteile erstreckt.
- 5 25. Anordnung nach einem der Ansprüche 21 bis 24, d a d u r c h g e - k e n n z e i c h n e t , daß das Abgleichelement so beschaffen ist, daß es nicht nur den Frequenzabgleich ermöglicht, sondern auch Kreuzungen von Leiterbahnen gegeneinander isoliert.
- 10 26. Anordnung nach Anspruch 1 sowie Ansprüchen 4 bis 25, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die das kapazitive Element bildenden kreisförmigen Leiterbahnteile (100, 101) zum Abgleich um einen Positionierungswinkel (104) gegeneinander verdrehbar angeordnet sind.
- 15 27. Anordnung nach Anspruch 1 und Ansprüchen 4 bis 26, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß zwischen den beiden das kapazitive Element bildenden Leiterbahnteilen (100, 101) ein kreisförmiges Abgleichelement (106; 108 bis 110) angeordnet ist.
- 20 28. Anordnung nach Anspruch 27, d a d u r c h g e k e n n - z e i c h n e t , daß das Abgleichelement zum Abgleich um den Positionierungswinkel gegen die das kapazitive Element bildenden Leiterbahnteile verdrehbar ist.
- 25 29. Verfahren zur Herstellung einer Identifizierungsanordnung in Form eines an einem Gegenstand anbringbaren etikettartigen Gebildes, bei dem ein induktives Element von einem ebenen Leiterbahngebilde gebildet wird und ein mit dem induktiven Element einen Resonanzkreis bildendes kapazitives Element dadurch gebildet wird, daß das Leiterbahngebilde längs wenigstens einer Faltlinie so zusammengefaltet wird, daß in wenigstens zwei einander überlagerten Flächen ausgebildete Leiterbahnteile übereinander zu liegen kommen und ein Dielektrum zwischen diesen eingefügt wird, d a d u r c h g e -
- 30 k e n n z e i c h n e t , daß die Leiterbahngebilde auf einem endlosen Trägerband angeordnet sind und das Zusammenfallen der Leiterbahngebilde dadurch bewirkt wird, daß eine fließend geführte Faltung der Trägerbahn entlang einer Perforations- oder Faltlinie
- 35

- 1 durchgeführt wird.
30. Verfahren nach Anspruch 29, d a d u r c h g e k e n n -
z e i c h n e t , daß das Leiterbahngebilde durch Ausstanzen
5 aus einer dielektrisch zumindest einseitig beschichteten Metallfolie
gebildet wird.
31. Verfahren nach Anspruch 29, d a d u r c h g e k e n n -
z e i c h n e t , daß das Leiterbahngebilde durch Ausstanzen
10 aus einer puren Metallfolie und Einfügen einer Isolierfolie über
die ganze Fläche des etikettartigen Gebildes zur vollständigen
Trennung von Leiterbahnen verschiedener Ebenen gebildet wird.
32. Verfahren nach Anspruch 29, d a d u r c h g e k e n n -
15 z e i c h n e t , daß das Leiterbahngebilde durch Ausstanzen
aus einer puren Metallfolie und Einfügen einer Isolierfolie gebil-
det wird, die lediglich die das kapazitive Element bildenden Lei-
terbahnteile sowie über Kreuzungsstellen von Leiterbahnen verschie-
dener Ebenen voneinander isoliert.
- 20 33. Verfahren nach Anspruch 29, d a d u r c h g e k e n n -
z e i c h n e t , daß das Leiterbahngebilde durch Ausätzen aus
einer dielektrisch beschichteten Metallfolie gebildet wird, wobei
das verbleibende Dielektrikum als wirksames Kondensatordielektrikum
25 sowie als Isolierschicht zwischen den Überkreuzungsstellen der Lei-
terbahnen dient.
34. Verfahren nach Anspruch 29, d a d u r c h g e k e n n -
z e i c h n e t , daß das Leiterbahngebilde durch Ausätzen einer
30 Metallfolie gebildet wird, die mit einem ätzresistenten Trägerbahn-
material verbunden ist, das als äußere Hülle der fertigen Anordnung
dient.
35. Verfahren nach einem der Ansprüche 29 bis 34, d a d u r c h g e -
35 k e n n z e i c h n e t , daß eine ausreichende Haftung der di-
elektrischen Schichten aufeinander oder der metallischen Oberflächen
der Leiterbahnen auf den eingelegten dielektrischen Schichten durch

- 1 dünnes Auftragen eines Haftklebers erreicht wird.
36. Verfahren nach einem der Ansprüche 29 bis 34, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , daß eine ausreichende Haftung der di-
5 elektrischen Schichten aufeinander oder der metallischen Oberflächen
der Leiterbahnen auf den eingelegten dielektrischen Schichten durch
eine aktivierbare Siegelschicht erreicht wird.
37. Verfahren nach einem der Ansprüche 29 bis 34, d a d u r c h g e -
10 k e n n z e i c h n e t , daß eine ausreichende Haftung der di-
elektrischen Schichten aufeinander oder der metallischen Oberflächen
der Leiterbahnen auf den eingelegten dielektrischen Schichten durch
eine chemische Aktivierung der dielektrischen Oberflächen erreicht
15 wird.
38. Verfahren nach einem der Ansprüche 29 bis 37, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , daß die Leiterbahngebilde durch minde-
stens eine Siegelschicht mit dem Trägermaterial verbunden werden.
39. Verfahren nach einem der Ansprüch 29 bis 38, d a d u r c h g e -
20 k e n n z e i c h n e t , daß die Trägerbahn aus einem lichtdurch-
scheinenden Material hergestellt wird und die Positionierung zur
Trennung der fertigen etikettartigen Gebilde mittels Durchlicht-
schranken überwacht wird.
40. Verfahren nach Anspruch 29, d a d u r c h g e k e n n z e i c h -
25 n e t , daß zur Positionierung mindestens eine Öffnung an der Falt-
linie verwendet wird.
41. Verfahren nach Anspruch 39, d a d u r c h g e k e n n z e i c h -
30 n e t , daß zur Positionierung die Fläche der das kapazitive Ele-
ment bildenden Leiterbahnteile verwendet wird.
42. Verfahren nach Anspruch 41, d a d u r c h g e k e n n z e i c h -
35 n e t , daß zur Positionierung Durchbrüche in der Kondensator-
fläche verwendet werden.
43. Verfahren nach Anspruch 42, d a d u r c h g e k e n n z e i c h -

1 n e t , daß zur Positionierung Einschlitzungen der Kondensator-
fläche verwendet werden.

44. Verwendung der Identifizierungsanordnung nach einem der Ansprüche
5 1 bis 28, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die
Identifizierungsanordnung für ein Sicherungs- oder Kontrollsystem
verwendet wird.

10

15

20

25

30

35

1 BESCHREIBUNG

Die Erfindung betrifft eine Identifizierungsanordnung in Form eines an einem Gegenstand anbringbaren etikettartigen Gebildes, das wenigstens ein aus flächenhaften Leiterbahnen gebildetes induktives Element und ein aus übereinander angeordneten Leiterbahnteilen und einem dazwischengefügten Dielektrikum gebildetes kapazitives Element enthält, das mit dem induktiven Element einen geschlossenen Resonanzkreis bildet, wobei die Leiterbahnen in mindestens zwei durch Zusammenfallen einander überlagerten Flächen angeordnet sind, sowie ein Verfahren zur Herstellung einer Identifizierungsanordnung.

Aus der DE-AS 28 26 861 sind bereits Identifizierungsanordnungen bekannt, die im wesentlichen einen elektrischen Parallelresonanzkreis enthalten und dazu bestimmt sind, in einem hochfrequenten elektromagnetischen Feld charakteristische Signale zu erzeugen, die ihre Erkennung ermöglichen. Solche passiven Identifizierungsanordnungen werden als Sicherungselemente und als Erkennungssensoren in Warensicherungssystemen, insbesondere Diebstahlsicherungssystemen, eingesetzt.

Wenn derartige Anordnungen in sehr großer Stückzahl benötigt werden, spielen für die wirtschaftliche Anwendung des Systems die Herstellungskosten solcher Anordnungen sowie deren Handhabungskosten eine ganz ausschlaggebende Rolle. Eine wesentliche Einsparung von Handhabungskosten ist durch Einmalanwendung solcher Anordnungen möglich; eine wichtige Voraussetzung hierfür sind extrem niedrige Fertigungskosten.

Aus DE-OS 25 23 002 sind etikettartige Identifizierungsanordnungen bekannt, die dadurch hergestellt werden, daß Leiterbahnen aus verschiedenen starken Metallfolien ausgeätzt werden, die auf beiden Seiten einer flexiblen, elektrisch isolierenden Trägerfolie aufgebracht sind. Die ausgeätzten Leiterbahnen bilden das induktive Element, während das kapazitive Element durch ausgeprägte Leiterflächen gebildet wird, die sich durch die dazwischenliegende isolierende Trägerfolie voneinander getrennt gegenüberliegen. Da nach dem Ätzen die Leiterbahnbereiche auf beiden Seiten der Trägerfolie keine galvanische Verbindung miteinander haben, muß eine solche Verbindung in geeigneter Weise in

1 der Art einer Durchkontaktierung durch die dünne und elastische Träger-
 folie hindurch hergestellt werden. Dieser Prozess ist fertigungs-
 technisch kompliziert, beansprucht relativ lange Zeit und ergibt
 keine befriedigende langzeitstabile Kontaktierung, wie beständige
 5 Untersuchungen solcherart gefertigter Anordnungen zeigen. Zudem sind
 zweiseitige Ätzprozesse - insbesondere bei gleichzeitiger Bearbeitung
 verschieden starker Schichten - aufwendig. Die Durchkontaktierung ist
 nicht bedruckbar, da sie hierbei ansonsten beschädigt werden kann.

10 Dem bekannten Herstellungsverfahren liegen außerdem Einschränkungen
 dahingehend auf, daß die dort benutzte dielektrische Schicht nicht
 beliebig dünn gemacht werden kann, weil sie während des Ätztvorganges
 als tragendes Substrat eine gewisse Mindeststabilität aufweisen muß.
 Dies bedingt als Kondensatorbeläge relativ große Metallflächen, die
 15 die Resonanzgüte solcher Gebilde durch dadurch bedingte Wirbelstrom-
 verluste einschränken und einer beliebigen Verkleinerung solcher An-
 ordnungen dadurch eine Grenze setzen.

Die eingangs erwähnte Identifizierungsanordnung ist bereits aus der
 20 DE-OS 31 43 208.5 bekannt.

Der Erfindung liegt der Gedanke zugrunde, Leiterbahnen durch Zusammen-
 falten eines zusammenhängenden oder aber in mindestens zwei Teile ge-
 trennten Leiterbahngebildes sich einander zumindest teilweise über-
 25 deckend und /oder überkreuzend anzuordnen derart, daß in jedem Falle
 eine Kontaktierung nicht erforderlich ist, und die erforderliche
 Schwingkreiskapazität eines solchen Resonanzgebildes durch selektives
 Einfügen dielektrischer Schichten zwischen aufeinandergefalteten
 Leiterbahnteilen in konzentrierter oder verteilter Form hergestellt
 30 wird. Da sowohl die Leiterbahnen als auch die dielektrischen Schichten
 sehr dünn ausgeführt werden können, fällt die Dicke einer fertigen
 Identifizierungsanordnung ebenfalls gering aus, ohne daß auf ausreichende
 Kreisinduktivität und Kreiskapazität verzichtet werden muß.

35 Aufgabe der Erfindung ist die Schaffung einer Identifizierungsanordnung
 und eines Verfahrens zu ihrer Herstellung, die einerseits eine kosten-
 günstige Massenherstellung ermöglichen, so daß solche Identifizierungs-
 anordnungen für einmaligen Gebrauch geeignet sind, und andererseits

- 1 hinreichend geringe Toleranzen der Resonanzfrequenz und Resonanzgüte und eine hohe Zuverlässigkeit durch Fehlen von Durchquetschkontaktierungen durch eine Isolierfolie ergeben.

- 5 Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß die das kapazitive Element bildenden Leiterbahnteile sich überdecken und mindestens teilweise mit den das induktive Element bildenden Leiterbahnen identisch sind.

- 10 Weitere vorteilhafte Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Identifizierungsanordnung sind in den Ansprüchen 2 bis 28 beschrieben.

Die verschiedenen Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens sind in den Ansprüchen 29 bis 42 beschrieben.

- 15 Die erfindungsgemäße Identifizierungsanordnung ist insbesondere für Sicherungs- und Kontrollsysteme verwendbar, wie etwa Warensicherungssysteme, Objektsicherungssysteme, Dokumentensicherungssysteme, Zugangskontrollsysteme, Ereigniskontrollsysteme (z. B. Parksyste-
- 20

me),
Datensicherungssysteme und Erlaubniskontrollsysteme.

25

30

35

- 1 Ausführungsformen der Erfindung werden anhand der Zeichnungen näher beschrieben. Es zeigen:

5 Fig. 1 eine schematische Darstellung zur Erläuterung der fortlaufenden Herstellung etikettartiger Gebilde mit zwei übereinander gefalteten Ebenen, wobei beispielhaft zwei in der Herstellung begriffene etikettartige Identifizierungsanordnungen dargestellt sind;

10 Fig. 2 eine schematische Darstellung zur Erläuterung des Faltvorganges an in Fig. 1 dargestellten Gebilden zu fertigen Identifizierungsanordnungen sowie eines Querschnitts durch einen Teil eines Leiterbahngebildes;

15 Fig. 3 ein Ersatzschaltbild der in Fig. 1 und Fig. 2 dargestellten fertigen Identifizierungsanordnungen;

20 Fig. 4 eine schematische Darstellung einer Ausführungsform eines Leiterbahngebildes zur Herstellung einer erfindungsgemäßen etikettartigen Identifizierungsanordnung, bei der die gesamte Schwingkreis Kapazität durch den Kapazitätsbelag von Streifenleitungen repräsentiert wird;

25 Fig. 5 eine schematische Darstellung einer Ausführungsform eines fixierten Leiterbahngebildes zur Herstellung eines erfindungsgemäßen etikettartigen Gebildes mit im wesentlichen sich einander überlagerten Leiterbahnen;

30 Fig. 6 eine perspektivische Ansicht eines Teils des etikettartigen Gebildes nach Fig. 5, wenn das Leiterbahngebilde aus einer dielektrisch beschichteten Metallfolie ausgeschnitten wird;

35 Fig. 7 eine perspektivische Ansicht eines Teils des etikettartigen Gebildes nach Fig. 5, wenn das Leiterbahngebilde aus einer reinen Metallfolie ausgeschnitten wird;

Fig. 8 eine perspektivische Ansicht eines Teils des etikettartigen Gebildes nach Fig. 5, wenn das Leiterbahngebilde aus einer

1 dielektrisch beschichteten Metallfolie ausgeätzt wird;

Fig. 9 eine perspektivische Ansicht eines Teils des etikettartigen
Gebildes nach Fig. 5, wenn das Leiterbahngebilde aus einer
5 mit einem Verarbeitungsträger verbundenen Metallfolie ausge-
ätzt wird;

Fig. 10 eine schematische Darstellung zur Erläuterung des Positionie-
rungsvorgangs lückelos aneinandergereiht gefertigter etikett-
artiger Gebilde zur Auflösung der endlosen Fertigungsbahn
10 in einzelne erfindungsgemäße etikettartige Identifizierungs-
anordnungen;

Fig. 11 eine schematische Darstellung zur Erläuterung der Heraus-
trennung einzelner etikettartiger Identifizierungsanordnungen
15 aus der endlosen Fertigungsbahn, wobei die Etiketten selbst-
haftend ausgerüstet zur besonders einfachen Verarbeitung
mittels automatischer Abrollspendegeräte mit einer Trenn-
papierbahn aufgerollt werden können;

20 Fig. 12 eine schematische Darstellung einer weiteren Ausführungsform
des erfindungsgemäßen etikettartigen Gebildes;

Fig. 13 eine schematische Darstellung einer besonderen Ausführungsform
25 des erfindungsgemäßen etikettartigen Gebildes nach Fig. 12,
die eine Einflußnahme auf die Resonanzfrequenz der fertigen
Identifizierungsanordnung erlaubt;

Fig. 14 eine schematische Darstellung einer weiteren Ausführungsform
30 des erfindungsgemäßen etikettartigen Gebildes mit auf Lücke
angeordneten, im wesentlichen rechteckig verlaufenden Leiter-
bahnen;

Fig. 15 eine schematische Darstellung einer besonderen Ausführungsform
35 des erfindungsgemäßen etikettartigen Gebildes nach Fig. 14,
die eine Einflußnahme auf die Resonanzfrequenz der fertigen
Identifizierungsanordnung erlaubt und eine erhöhte Isolation
sich überkreuzender Leiterbahnen ohne Mehraufwand bietet;

- 1 Fig. 16 eine schematische Darstellung einer besonderen Ausführungsform des erfindungsgemäßen etikettartigen Gebildes nach Fig. 14, die eine Herstellung mit minimalem Materialkostenaufwand erlaubt;
- 5 Fig. 17 eine schematische Darstellung eines Querschnitts durch ein in Zusammenfaltung begriffenes etikettartiges Gebilde nach Fig. 12, wenn das erforderliche Leiterbahngebilde aus einer dielektrisch beschichteten Metallfolie ausgeätzt wird;
- 10 Fig. 18 eine schematische Darstellung eines Querschnitts durch ein in Zusammenfaltung begriffenes etikettartiges Gebilde nach Fig. 12, wenn das erforderliche Leiterbahngebilde aus einer mit einem als Verarbeitungsträger geeigneten Hüllmaterial verbundenen Metallfolie ausgeätzt wird;
- 15 Fig. 19 eine schematische Darstellung des Abgleichs der Resonanzfrequenz innerhalb besonders weiter Grenzen insbesondere bei rechteckigen Ausführungsformen der Erfindung;
- 20 Fig. 20 eine schematische Darstellung zur Erläuterung des Prinzips eines im wesentlichen kreisförmig rund ausführbaren erfindungsgemäßen etikettartigen Gebildes;
- 25 Fig. 21 ein Ersatzschaltbild des in Fig. 20 dargestellten Leiterbahngebildes;
- Fig. 22 eine schematische Darstellung der Herstellung von Ausführungsformen der Erfindung mit im wesentlichen kreisförmigen Leiterbahngebilden;
- 30 Fig. 23 eine schematische Darstellung einer weiteren Ausführungsform der Erfindung mit mehreren, im wesentlichen kreisförmigen, einander überlagerten Windungen der Leiterbahnen und einfacher Abstimmbarkeit der Resonanzfrequenz;
- 35 Fig. 24 eine schematische Darstellung einer weiteren Ausführungsform der Erfindung mit mehreren, im wesentlichen kreisförmigen

- 1 Windungen der Leiterbahnen und Abstimmbarkeit der Resonanz-
 frequenz innerhalb besonders weiter Grenzen;
- 5 Fig. 25 eine schematische Darstellung einer weiteren Ausführungsform
 der Erfindung mit mehreren, im wesentlichen kreisförmigen,
 ineinandergeschachtelten Windungen der Leiterbahnen und Ab-
 stimmbarkeit der Resonanzfrequenz innerhalb besonders weiter
 Grenzen;
- 10 Fig. 26 eine schematische Darstellung einer weiteren Ausführungsform
 der Erfindung mit im wesentlichen kreisförmigen, einander über-
 lagerten Windungen der Leiterbahnen und elektrischer Verbin-
 dung durch die Faltlinie hindurch;
- 15 Fig. 27 ein Ersatzschaltbild der Ausführungsform nach Fig. 26;
- Fig. 28 eine schematische Darstellung zur Erläuterung des Abgleichs
 der Resonanzfrequenz erfindungsgemäßer Ausführungsformen mit
 im wesentlichen kreisförmig verlaufenden Leiterbahnen mittels
20 eines eingefügten dielektrischen Abgleichbandes;
- Fig. 29 eine schematische Darstellung zur Erläuterung des Abgleichs
 der Resonanzfrequenz erfindungsgemäßer Ausführungsformen mit
 im wesentlichen kreisförmig verlaufenden Leiterbahnen mittels
25 eines elektrisch leitenden, ebenen und dielektrisch von den
 Leiterbahnen getrennten, streifenartigen Abgleichgebildes,
 wobei dieses Verfahren auch bei im wesentlichen rechteckigen
 Leiterbahngebilden anwendbar ist.
- 30 Fig. 30 eine schematische Darstellung einer abgewandelten Ausführungs-
 form der Erfindung nach Fig. 15 und Fig. 16;
- Fig. 31 eine schematische Darstellung einer weiteren abgewandelten
 Ausführungsform der Erfindung nach Fig. 15 und Fig. 16;
- 35 Fig. 32 eine schematische Darstellung eines durch Falten hergestellten
 dielektrischen Bandes, das in besonders einfacher Weise den
 Frequenzabgleich erfindungsgemäßer Anordnungen erlaubt.

- 1 Das Kernstück der erfindungsgemäßen Identifizierungsanordnung in
der Art eines Etiketts ist ein elektrisches Bauteil, das einen
Parallelresonanzkreis mit hoher Umgebungsfeldkopplung darstellt und
aus einem induktiven Element und einem kapazitivem Element gebildet
5 ist, wobei letzteres bei einigen bevorzugten Ausführungsformen zum
Teil entlang dem induktiven Gebilde in der Art einer Streifenleitung
ausgebildet ist.

- Zur Ausrüstung von Warenauszeichnungs-, Sicherungs- und Kontroll-
10 etiketten kommt diese Identifizierungsanordnung in Betracht, da sie
besonders schnell und einfach und mit geringst möglichem Abfall an
Rohmaterial hergestellt werden kann und sich einfach und kostengünstig
herstellbarer Rohmaterialien bedient.

- 15 Zunächst wird eine Ausführungsform eines wirksamen elektrischen Bau-
teils einer solchen Identifizierungsanordnung beschrieben.

- Bei der teilweise bereits in der DE-OS 31 43 208.5 beschriebenen und
in Fig. 1 und Fig. 2 dargestellten Ausführungsform wird aus einer
20 dünnen Metallfolie 1, die ein- oder auch zweiseitig bereits mit einem
geeigneten dielektrischen Belag 2 untrennbar beschichtet sein kann, ein
aus zwei zusammenhängenden Teilstrukturen 3 und 4 (im folgenden als
Blätter bezeichnet und in einfachen Skizzen auch als geschlossene
Blätter dargestellt) bestehendes ebenes Leiterbahngebilde 5 hergestellt
25 und auf einer Haft- oder Siegelschicht 6 fixiert, die auf einem band-
förmigen Trägermaterial 7 aufgebracht ist.

- Eine hohe Positioniergenauigkeit der einzelnen Blätter aufeinander
wird dadurch erreicht, daß das auf der endlos ausgebildeten Träger-
30 bahn 7 fixierte Leiterbahngebilde 5 entlang einer entweder ohne Maß-
vorsatz hergestellten, sowohl das Leiterbahngebilde 5 als auch die
Trägerbahn 7 fortlaufend durchdringenden, oder aber entlang einer
innerhalb vorschreibbarer Grenzen mit hinreichend geringem Maßversatz
hergestellten, nur die Trägerbahn 7 fortlaufend durchdringenden
35 Perforationslinie 8 so zusammengefaltet wird, daß die dielektrischen
Beläge zwischen den Leiterbahnen des zusammengefalteten Gebildes
eingeschlossen werden. Diese Perforation wird dabei so ausgeführt, daß
die Längssteifigkeit des Trägerbahnmaterials zur Unterstützung einer

1 fließend geführten Faltung ausgenutzt werden kann und - sofern das
Leiterbahngebilde mit perforiert wird - eine elektrisch gut und zu-
verlässig leitende Verbindung durch den Perforationsbereich des
Leiterbahngebildes erhalten bleibt.

5

Wird zur Herstellung des Gebildes gemäß Fig. 1 als Ausgangsmaterial
eine zumindest einseitig dielektrisch beschichtete Metallfolie be-
nutzt, so entfällt das zusätzliche Einfügen eines dielektrisch wirk-
samen Isolierbelags 9 beim Zusammenfalten. Wird hingegen als Ausgangs-
10 material eine pure Metallfolie 1 ohne dielektrischen Belag 2 benutzt,
so muß gemäß Fig. 2 eine dielektrisch wirksame Isolierfolie 9
zwischen die beiden Teilblätter eingelegt werden.

Eine solche Isolierfolie 9 muß auch eingefügt werden, wenn ein solches
15 Leiterbahngebilde 5 durch bekannte Ätzverfahren auf einem Träger 10
hergestellt wird, der nach dem Zusammenfalten die äußere Hülle des
etikettartigen Gebildes bilden soll. Hingegen kann auf eine solche
Isolierfolie dann verzichtet werden, wenn ein solches Leiterbahnge-
bilde 5 durch bekannte Ätzverfahren auf einer dielektrischen Folie 11
20 hergestellt wird, und das Gebilde umgekehrt so zusammengefaltet wird,
daß die dielektrische Folie 11 beim Zusammenfalten zwischen einander
überlagerten Leiterbahnen eingeschlossen und somit als Kondensator-
folie wirksam wird.

25 In allen Fällen entsteht ein Thomsonscher Schwingungskreis mit einer
Schwingkreiskapazität, die sich aus der Transformation verteilter
Leitungskapazitäten und konzentrierter Kapazität der Leiterbahnteile
12 gegen 13 zusammensetzt. In erster Näherung kann das nach dem Umfalten
entstandene Gebilde durch die Ersatzschaltung in Fig. 3 beschrieben
30 werden. Einander entsprechende Teile und Orte sind dort mit den
selben Bezugszeichen wie in Fig. 1 gekennzeichnet.

Kondensatorflächen werden bei dieser Ausführungsform am besten so an-
gelegt, daß sie lang gestreckt in Windungsrichtung orientiert sind,
35 da sie so gleichzeitig als Bestandteil der Spulenwicklung eine
größtmögliche Induktivität bei kleinst möglicher Feldverzerrung und
Wirbelstrombelastung ermöglichen. Bei ausreichender Überdeckungs-
fläche einander überlagerter Leiterbahnen kann die verteilt aufgebaute

1 Kapazität als Kreiskapazität allein schon ausreichen, so daß in diesem Falle besondere Kondensatorflächen auch ganz entfallen können derart, daß die Windungen im Innern der Blattstrukturen dann ohne Abschluß offen enden, wie es in Fig. 4 dargestellt ist.

5 Anhand von Fig. 5 werden die wesentlichen Merkmale einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen etikettartigen Gebildes beschrieben, bei dem sich die Leiterbahnen in verschiedenen Ebenen befinden und gegenseitig überdecken.

10 Ausgangspunkt für die Erfindung des beschriebenen Gebildes war das Problem, daß bei der Herstellung von Leiterbahnen aus einer ebenen metallischen Folie entweder durch Ausstanzen oder aber auch durch
 15 Ausätzen mittels einfacher und sehr schnell arbeitender Ätzverfahren die Abstände der Leiterbahnen, d. h., die sie trennenden Zwischenräume nicht beliebig schmal ausgeführt werden können, andererseits jedoch bei geometrisch klein bemessenen Resonanzkreisen der beschriebenen Ausführungsform sowohl stanztechnisch wie auch schnellätz-
 20 technisch noch sicher beherrschbare Abstände zwischen den Leiterbahnen zu viel Anteil an der insgesamt zur Verfügung stehenden Umrißfläche beanspruchen, wodurch der metallfreie Innenraum eines derartigen Schwingkreisgebildes und dadurch die Resonanzgüte und die Umgebungsfeldkopplung, d.h. innerhalb eines geeigneten Detektionssystems die Sensitivität bzw. Felderkennbarkeit eines solchen Gebildes sehr stark
 25 verringert werden.

So fällt z.B. in der Praxis ein feldphysikalisch günstiger Leiterbahnabstand eines 40 x 40 mm im Umriß messenden Etiketts kleiner aus als der stanz- und schnellätztechnisch noch realisierbare. Aus diesem
 30 Grund werden erfindungsgemäß, wie in Fig. 5 dargestellt ist, einander überlagerte Leiterbahnabschnitte stückweise mit von Ebene zu Ebene springender Überdeckung ausgeführt, so daß die zwischen den Leiterbahnen herzustellenden Zwischenräume größer ausfallen als die nach dem Zusammenfallen verbleibenden lichten Konturabstände der so erzeugten überlagerten Leiterbahnstruktur.
 35

Die von Blatt zu Blatt springende Überdeckung von Leiterbahnteilen wird dadurch realisiert, daß beispielsweise Leiterbahnteile 20 und

1 21 eines Blattes 18 Leiterbahnteile 30 und 29 eines Blattes 19 über-
decken, d.h. die Leiterbahnteile 20 und 21 breiter ausgeführt sind
als die Leiterbahnteile 30 und 29. Demgegenüber überdecken Leiter-
bahnteile 28 und 31 des Blattes 19 Leiterbahnteile 22 bzw. 23 des
5 Blattes 18. In ähnlicher Weise überdecken Leiterbahnteile 34 und 33
des Blattes 19 Leiterbahnteile 24 und 25 des Blattes 18. Das Leiter-
bahnteil 26 des Blattes 18 überdeckt demgegenüber das Leiterbahnteil
32 des Blattes 19 und das die kapazitive Fläche bildende Leiterbahn-
teil 27 des Blattes 18 überdeckt das die andere kapazitive Fläche
10 bildende Leiterbahnteil 35 des Blattes 19.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird dabei die
Überdeckung der Leiterbahnteile in der Richtung senkrecht zur Falt-
linie bzw. Sollknicklinie 8 ausgeprägter ausgeführt als in der Richtung
15 parallel zur Sollknicklinie, damit Positionierungstoleranzen beim
Zusammenfalten - möglich durch etwa nicht exaktes Übereinstimmen der
Knicklinie auf dem Trägermaterial und der gedachten Sollknicklinie
auf der Leiterbahnstruktur, die die beiden Leiterbahnhälften 36 und
37 der Länge nach voneinander trennt - ohne nennenswerte Veränderung
20 der insgesamt wirksamen Kreiskapazität des Resonanzgebildes möglich
sind.

Zur Erläuterung der Herstellung eines erfindungsgemäßen etikettartigen
Gebildes sind in den Figen. 6 bis 9 beispielhaft jeweils Teile eines
25 fixierten Blattes eines Gebildes gemäß Fig. 5 dargestellt. Eine solche
Leiterbahnstruktur kann durch geeignete Stanz- oder Ätzverfahren er-
halten werden.

Bei Anwendung eines Stanzverfahrens zur Gewinnung der Leiterbahnstruk-
30 tur kann diese gemäß Fig. 6 beispielsweise aus einem mindestens
zweischichtigen, folienartigen Material ausgeschnitten werden, das
aus einer hochleitenden Metallschicht 40 - vorzugsweise aus Aluminium
oder Kupfer - und einer in geeigneter Weise darauf hergestellten Be-
schichtung 41 mit geeigneten dielektrischen Eigenschaften besteht,
35 so daß diese dielektrische Abdeckung der Leiterbahnen nach dem
Zusammenfalten alle Leiterbahnen verschiedener Blätter in der Art
eines selektiv verteilten Dielektrikums gegeneinander isoliert und
in definiertem Abstand zueinander hält. Die der dielektrisch wirk-

- 1 samen Beschichtung abgewandte Seite des Stanznutzens haftet dabei unmittelbar auf einer Siegelschicht 6, mit der ein geeignetes Trägermaterial 7 vor Bestückung mit der Struktur ausgerüstet worden ist.
- 5 Unter bestimmten Voraussetzungen kann es auch vorteilhaft sein, die Leiterbahnstruktur gemäß Fig. 7 aus einer puren Metallfolie 42 auszustanzen, so daß nach der Fixierung des Stanznutzens auf einer Siegelschicht 6, mit der ein geeignetes Trägermaterial 7 zuvor ausgerüstet worden ist, eine vor dem Zusammenfallen einzufügende dielektrische
- 10 Folie 9 eine isolierende Trennung aller Leiterbahnen verschiedener Blätter in definiertem Abstand sicherstellt.

Gemäß Fig. 8 kann in ähnlicher Weise eine Struktur gemäß Fig. 5 oder sinngemäß durch Ausätzen der Leiterbahnen aus einer dielektrisch beschichteten Metallfolie hergestellt werden, so daß nach der Herstellung

15 des ebenen Leiterbahngebildes 5 dieses zum einen mittels einer zusammenhängend durchgehenden, tragenden dielektrischen Schicht 11 transportiert und positioniert werden kann, so daß die ausgeätzten Leiterbahnen 5 wie auch alle nichtmetallisierten Zonen der dielektrischen

20 Schicht 11 zunächst auf der Siegelschicht 6 haften, zum anderen die verbliebene dielektrische Schicht 11 hernach in gleicher Weise die Funktion einer eingefügten Isolierfolie bzw. einer mit ausgestanzten dielektrischen Abdeckung auf ausgestanzten Leiterbahnen erfüllt.

- 25 Fiele eine dielektrische Schicht hingegen zu dünn aus, als daß sie den Transport und eine hinreichend genaue Positionierung eines darauf durch Ätzen hergestellten Leiterbahngebildes erlaubte - etwa bei Erfordernis der Realisierung großer Kapazitäten auf kleiner Fläche - so kann gemäß Fig. 9 eine Struktur gemäß Fig. 5 oder sinngemäß
- 30 auch durch Ausätzen der Leiterbahnen aus einer Metallfolie 42 erfolgen, die mit einem ätzresistenten Trägermaterial 10 kaschiert ist, das sich auch als Hüllmaterial der fertigen Anordnung eignet. Auch in diesem Falle muß - nach ggfs. erforderlicher Entfernung eines Ätzresists - genau wie bei der Herstellung durch Stanzen aus einer
- 35 puren Metallfolie eine isolierende, dielektrisch wirksame und alle Leiterbahnen verschiedener Blätter in definiertem Abstand voneinander haltende Folie 9 vor dem Zusammenfallen zwischen die Blätter eingefügt werden.

1 Das Zusammenfallen der Gebilde gemäß Fig. 5 oder sinngemäß geschieht
vorteilhaft in der Weise, daß viele solcher Gebilde in geeignetem
Abstand endlos aneinandergereiht auf einem bandförmig endlosen Träger-
material 7 aufgebracht werden, und dieses Band entweder entlang einer
5 vor der Bestückung mit Leiterbahnstrukturen in definiertem Maßbezug
zur Positionierung derselben darauf hergestellten, oder aber entlang
einer unmittelbar bei oder nach der Bestückung mit Leiterbahn-
strukturen 5 hergestellten, sowohl die Leiterbahnstrukturen als
auch das Trägerband durchdringenden Perforations- oder Knicklinie 8
10 in einem Falztrichter bewegt zusammengefaltet wird.

Eine ausreichende Haftung der dielektrischen Schichten aufeinander
oder der metallischen Oberflächen von Leiterbahnen auf eingelegten
dielektrischen Schichten kann gemäß Fig. 1 und Fig. 6 bis Fig. 9
15 durch einen geeigneten, sehr dünn aufzutragenden Haftkleber 43
erreicht werden. Unter bestimmten Voraussetzungen kann ein solcher
bei ganzflächiger Einsiegelung der zusammengefalteten Struktur
mittels der aktivierbaren Siegelschicht 6 auch entfallen, wenn die
Leiterbahnstruktur durch Stanzen hergestellt wird (vgl. Fig. 6).
20 Schließlich kann auch eine - ggfs. nur während des Zusammenfalt-
vorganges aufrechtzuerhaltende - chemische Aktivierung dielektrischer
Oberflächen ausgenutzt werden, um eine ausreichende Haftung entweder
dielektrischer Oberflächen aufeinander oder aber auch metallischer
Oberflächen auf dielektrischen zu erreichen.

25 Insbesondere dann, wenn das Leiterbahngebilde aus einer dielektrisch
beschichteten oder unbeschichteten Metallfolie ausgestanzt und her-
nach auf der Siegelschicht 6 des Trägermaterials 7 festgeheftet
werden soll, d. h. die nach dem Zusammenfallen resultierende Resonanz-
30 struktur allseitig von der Siegelschicht 6 direkt oder indirekt einge-
siegelt werden soll, können sowohl symmetrisch und längs zur gedachten
Sollknicklinie als auch vorzugsweise symmetrisch zur Längsachse 45
des Leiterbahngebildes Öffnungen 46 und 47 in die Leiterbahnstruktur
eingestanzte werden, wie es in Fig. 5 dargestellt ist.

35 Dieses Durchbrechen der Folienbahn kann vorteilhafterweise bereits
erfolgen, bevor die eigentliche Leiterbahnstruktur aus ihr ausgestanzt
wird. Auch kann die Herstellung dieser Durchbrüche verbunden sein mit

- 1 dem Zuschneiden bzw. Trennen einer breiteren Folienbahn in schmalere Teilbahnen, wie sie für die Herstellung des ebenen Leiterbahngebildes erforderlich sind.
- 5 Bei etikettartigen Gebilden, die längs Umrißberandungen sich einander überlagerte Leiterbahnen enthalten, hat sich als vorteilhaft erwiesen, die Länge 48 solcher Gebilde etwas größer vorzusehen als das Über-alles-Konturmaß 49 des zusammengefalteten Leiterbahngebildes, damit dieses auch am äußersten Rand eines solchen etikettartigen
- 10 Gebildes aufeinander haftend umsiegelt werden kann und daß beim späteren Auflösen des gefertigten Bandes in einzelne Etiketten keine Kurzschlüsse zwischen Leiterbahnen verschiedener Blätter entstehen können. In diesem besonderen Falle und auch dann, wenn solche Leiterbahngebilde einzeln hergestellt und positioniert werden, d. h. wenn
- 15 die einzelnen Leiterbahngebilde nicht durch einen durchgehenden, längs der Sollknicklinie 8 verlaufenden Steg endlos miteinander verbunden hergestellt werden, hat es sich als vorteilhaft erwiesen, z w e i solcher durchbruchartiger Öffnungen 46, 47, die auch quadratisch oder rund angelegt sein können, vorzusehen. In anderen
- 20 Fällen kann aber auch schon ein einzelner, in der Richtung der Sollknicklinie geeignet bemessener Durchbruch vorgesehen werden, der auch unsymmetrisch zur Längsachse eines entsprechenden Leiterbahngebildes angelegt sein kann und unter bestimmten Voraussetzungen dasselbe leistet wie zwei oder gar mehrere solcher Durchbrüche.
- 25 Im Falle von zwei solchen Durchbrüchen 46 und 47 ist weiter vorteilhaft, wenn diese in Richtung der Sollknicklinie einen Abstand 50 aufweisen, der der Hälfte der Länge 48 einer fertigen Anordnung entspricht. Prinzipiell kann dieser Abstand 50 aber auch jeden ganz-
- 30 zahligen Bruchteil der Länge einnehmen.

Folgende Vorteile werden durch solcherart ausgeführte Öffnungen erzielt:

- 35 Die noch sonst unbearbeitete, jedoch bereits auf Verarbeitungsbreite zugeschnittene Folienbahn wird der Stanzstation mit konstantem Nutzenschub mittels bekannter Filmgreifer zugeführt, die in die Öffnungen 46 und 47 eingreifen und die Bahn jeweils um eine halbe oder ganze

- 1 Länge 48 - in einem oder in vorzugsweise zwei Schritten - vorwärts
in das Stanzwerk transportieren.

- 5 Beim Zusammenfalten und Versiegeln der Fertigungsbahn unter Nutzung
selektiv aktivierbarer Siegeleigenschaften der Siegelschicht 6 be-
findet sich diese Siegelschicht in Siegelkontakt miteinander nicht
nur an den Randbereichen außerhalb der zusammengefalteten Leiter-
bahnstruktur und innerhalb der Begrenzungslänge 48, sondern auch
10 innerhalb der gefalteten Öffnungen 46 und 47. Auf diese Weise wird
ein Aufbeuteln der Zone, die die Leiterbahnhälften 36 und 37 bein-
hältet, wirkungsvoll vermieden, und zwar insbesondere dann, wenn die
Fertigungsbahn in einzelne Etiketten aufgelöst auf einer Trennpapier-
bahn aufgerollt werden soll.
- 15 Beim Wölben entlang der Perforationszone auftretende Schiebespannungen
innerhalb der mehrschichtigen Anordnung werden durch dieses punktuelle
Heften wirkungsvoll verteilt und abgeleitet, so daß keine Knitter ent-
lang der Perforationskante entstehen können. Besonders vorteilhaft
ist diese Maßnahme dann, wenn die Leiterbahnen verschiedener Blätter
20 gemäß Fig. 6 oder Fig. 7 ohne Anwendung eines Haftklebers 43 auf-
einander positioniert und fixiert werden sollen, d.h. eine weitgehend
konstante Abstandsgeometrie lediglich durch Einsiegeln des zusammen-
gefalteten Leiterbahngebildes erzielt und sichergestellt werden soll.
- 25 Weitere Vorteile dieser Öffnungen 46 und 47 ergeben sich dann, wenn
als Trägermaterial 7 und somit als Hüllmaterial der fertigen Anordnung
ein lichtdurchscheinendes Material verwendet wird. Wie aus Fig. 10 zu
ersehen ist, werden die durch diese Öffnungen nach dem Zusammenfalten
entstandenen Randeinkerbungen 51 und 52 und der im Durchlicht sichtbaren
30 Kontur der Resonanzanordnung benutzt, um eine präzise Positionierung
der zusammenhängenden Fertigungsbahn zum Zertrennen in einzelne
Etiketten zu erreichen. Dabei werden insbesondere diffuse Zerstreu-
ungseigenschaften des Hüllmaterials 7 und einer ggfs. durch ein Trenn-
papier 53 abgedeckten Haftbeschichtung 54 sowie Leuchtdichten aufinte-
35 grierende Eigenschaften von ungeordneten Glasfibern als Lichtaufnehmer
und -ableiter ausgenutzt.

Zu diesem Zweck werden die nach außen weisenden Kanten der so ent-

- 1 standen Einkerbungen 51 und 52 an den Punkten 55 und 56 sowie das
Vorhandensein des Kondensators, bestehend aus einander überlagerten
Belägen und 35 am Punkt 57 bzw. das Nichtvorhandensein des Kondensators
an den Punkten 58 mittels Durchlichtschränken überwacht. Bei
5 einer Positionierung, bei der die als Verschiebeblenden fungierenden
äußeren Kanten 59 und 60 der Öffnungen 46 und 47 und damit der Einkerbungen
51 und 52 gleiche Durchleuchtungslichtmengen in Empfangsglasfibern 65 eintreten
lassen, wird die Fertigungsbahn durch Niederhalter festgehalten und zwischen
jeweils zwei benachbarten Konturen
10 getrennt, sofern gleichzeitig die Empfangsfaser 67 vom Punkt 57 kein Durchlicht
oder die Empfangsfaser 68 vom Punkt 58 Durchlicht aufnimmt. Dann und nur dann
ist die Fertigungsbahn bezüglich ihrer Lage zu einem Trennmesser 66 richtig
positioniert.
- 15 Auf diese Weise ist es möglich, das gefertigte Band sehr genau und schnell
ohne Abfall und Gitterzwischenräume vorzugsweise auf einem gegenkaschierten
Trennpapier 53 so in einzelne Etiketten der Länge 48 aufzulösen, daß diese
hernach mittels automatischer Abrollwerkzeuge selbstklebend bestückt werden
können. In analoger Weise ist es
20 bei geeigneter Anordnung solcher Lichtschränken und geeigneter Wahl von
Kontrollpunkten 55, 56, 57 und 58 und geeigneter Anordnung von Durchbrüchen
46 und 47 auch möglich, nicht unmittelbar aneinander angrenzend auf einem
Verarbeitungsträger hergestellte etikettartige Gebilde auf Lücke aus einem
Fertigungsband 70 herauszulösen, so daß
25 die Etiketten 72 nach Abziehen von Ausgitterabfall 71 nach der Trennstanzung
einzeln voneinander auf Lücke isoliert auf einem Trennpapier aufrollbar
placiert sind, siehe hierzu Fig. 11. Insbesondere gilt dies auch für die
Herstellung runder Etiketten sowie Etiketten mit mehreren - erforderlichenfalls
voneinander trennbaren - Etikettenfeldern, von
30 denen nur eines oder zumindest nicht alle durch eine enthaltene Resonanzanordnung
gesichert sind, und die meist ohne Selbstklebeschicht von der Rolle dadurch
verarbeitet werden können, daß kein Trennschnitt, sondern eine geeignete
Auflösungsperforation zum einfachen späteren manuellen oder maschinellen
Ablösen von Einzeletiketten angewandt wird.
- 35 Dieses Verfahren der Positionierung nach analogem Vergleich zweier Leuchtdichten
arbeitet - bei unbedrucktem Trägermaterial - so genau, daß eine zerstörungsfreie
Trennung solcher Anordnungen zu fertigen

- 1 Etiketten auch dann möglich ist, wenn ohne metallfreie Sicherheits-
berandung das Größtmaß 49 der Durchsichtkontur des Leiterbahngebildes
identisch mit der Gesamtlänge 48 eines fertigen Etiketts ausgelegt
wird, d. h. die Leiterbahngebilde mit geringstmöglichem Abstand von-
5 einander auf dem Trägermaterialband fixiert werden.

In ganz ähnlicher Weise können die Öffnungen 46 und 47 als Positionier-
blenden benutzt werden, wenn die Trägermaterialbahn 7 zum Zwecke der
Aufbringung ausgestanzter Leiterbahngebilde 5 in eine definierte
10 Lage gebracht werden soll, so daß alle Leiterbahngebilde sich darauf
stets exakt im Abstand 48 auf der Fertigungsbahn wiederholen.

Die Herstellungskosten derartiger Resonanzelemente werden maßgeblich
dadurch beeinflußt, wie lange ein derartiges Gebilde in einer Pro-
15 duktionsmaschine durchschnittlich in Arbeit ist, d. h. welche durch-
schnittliche Herstellungszeit dieses beansprucht. Für höchste Ferti-
gungsgeschwindigkeiten ist es daher sinnvoll, die Fertigung in
mehreren parallelen Bahnen durchzuführen. Dies ist - auch bahnsynchron -
möglich, indem z. B. mehrere Fertigungsträger aus einer breiten Bahn
20 zugeschnitten werden, die dann - vorzugsweise synchron - aus einer
falls vielfach parallelen Stanzwerken mit Leiterbahngebilden bestückt
werden. Es ist aber auch möglich, mittels einer zentralen Hoch-
leistungsstanzstation die entsprechenden Leiterbahngebilde in
matrizenartige Speicher "abzustapeln". Von hier aus können sie mittels
25 einer geeigneten Transfereinrichtung zur Fixierung auf den Ferti-
gungsträgerbahnen verteilt werden.

Die Erfahrung hat gezeigt, daß bei höchsten Fertigungsgeschwindigkeiten
nicht das Ausstanzen der Leiterbahnkontur an sich, sondern vielmehr
30 das ausreichend genaue Positionieren bezüglich einer Sollknicklinie auf
der Trägerbahn die Fertigungsgeschwindigkeit begrenzt, d.h. zu einem
"Geschwindigkeits-Flaschenhals" des Herstellungsprozesses werden kann.
Besonders treten Störungen beim Positionieren in Erscheinung dann,
wenn mehrere parallele Fertigungsbahnen - gespeist aus mehreren ein-
35 zeln jeweils zugeordneten Stanzwerken - synchron betrieben werden,
und eine Korrekturmaßnahme an einer Bahn während der Zeit ihrer Aus-
führung somit die restlichen Bahnen aufhalten bzw. blockieren kann.

1 Zwar sind die Überdeckungen der Leiterbahnen prinzipiell so anlegbar,
 daß diese auch größere Positionier- und Umfaltungsgenauigkeiten des
 Leiterbahngebildes ohne störende Veränderung der Kreisfrequenz und
 der Kreisinduktivität ausgleichen können. Dies gilt allerdings nicht
 5 für die erreichbare Resonanzgüte derartiger Gebilde, und zwar aus
 den folgenden Gründen. Aufgrund des kontinuierlichen Kapazitätsbelags
 einander überlagerter Leiterbahnen fließen durch die verschiedenen
 Leiterbahnteile verschieden starke Ströme. So fließt in Fig. 5 der größte
 10 Strom in den beiden miteinander verbundenen Leiterbahnhälften 36 und
 37, der kleinste in den Leiterbahnen 26 und 34, die in die Kondensatorbeläge 27 und 35 münden. Aus diesem Grunde kompensieren sich
 die Magnetfelder zwischen radial benachbarten Leiterbahnen in der
 Ebene der dielektrisch wirksamen Schicht nicht vollständig, wie
 dies zum Beispiel bei einer kapazitätsarmen, einfachen ebenen Spiral-
 15 wicklung der Fall ist. Resultierende Restmagnetfelder können nun
 jedoch jeweils überlagerte Leiterpaare nicht auf kürzestem Wege
 umfassen, da sie auf Überdeckungsränder stoßen. Teilweise weichen sie
 diesen aus, teilweise dringen sie in diese auch ein und erzeugen dort
 Wirbelstromverluste, die sich in einer Resonanzbelastung des Schwing-
 20 kreises und damit in einer Verschlechterung der Resonanzgüte nieder-
 schlagen.

 Daraus resultiert die Forderung, daß Überdeckungen im Interesse einer
 größtmöglichen Kreisgüte nicht beliebig groß angelegt werden dürfen,
 25 nur um ausreichende Umfalttoleranzen zuzulassen.

 Wie anhand der Figuren 12 und 13 zu ersehen ist, kann es deshalb für
 die Fertigung größter Stückzahlen pro Zeiteinheit und hierbei gleich-
 zeitig zu reduzierenden Anforderungen hinsichtlich der Positionierungs-
 30 genauigkeit beim Zusammenfalten des Leiterbahngebildes zusammen mit
 der Fertigungsträgerbahn zweckmäßig sein, das Prinzip der sich gegen-
 seitig überdeckenden Leiterbahnen zu verlassen und - zwecks Sicherung
 einer konstant hohen Kreisgüte - stattdessen unter Beibehaltung des
 Prinzips der Herstellung eines ebenen Leiterbahngebildes, das längs
 35 einer Sollknicklinie 8 zu einem räumlichen Resonanzgebilde zusammen-
 gefaltet wird, in einer Blattebene hauptsächlich den induktiven Teil
 73 des Resonanzgebildes mit dem kapazitiven Teil 74 und in der
 anderen Blattebene den dazu noch erforderlichen kapazitiven Teil 75 und

- 1 seine erforderliche Verbindung 76 mit dem induktiven Teil 73 zu realisieren.

Als induktives Gebilde kommt dabei eine ebene, spiralig angelegte
5 Leiterbahnstruktur infrage. Ein solches Gebilde führt in allen Teilen des die Induktivität erzeugenden Leiterbahngebildes annähernd gleiche Ströme, so daß Wirbelstromverluste eine weniger ausschlaggebende Bedeutung im Bereich der Windungen, dafür allerdings eine größere im Bereich der damit für eine ausreichende Gesamtkreiskapazität größer
10 anzulegenden Kondensatorflächen haben. In der Regel ist es hierbei also zweckmäßig, geringe Wirbelstromverluste, d. h. eine hohe Resonanzgüte durch eine hohe Induktivität und eine entsprechend niedrige Kreiskapazität, oder aber durch ein besonders dünnes Dielektrikum zu realisieren, das auch bei flächenhaft kleinen Kondensatorbelägen eine
15 größere Kreiskapazität ermöglicht.

Bei einer derartigen Ausführungsform kann der Vorteil genutzt werden, daß lediglich in einem begrenzten, flächenhaft zusammenhängenden und eng umrissenen Gebiet eine hinreichend genaue Deckung beim Zusammen-
20 falten des ebenen Leiterbahngebildes erreicht werden muß, nämlich im Bereich der sich gegenseitig überdeckenden Kondensatorbeläge 74 und 75. Durch entsprechend gewählte Berandungsüberdeckung können hierbei größere Positioniertoleranzen relativ einfach ausgeglichen werden, d. h. es sind weniger genaue und schnellere Positionierverfahren mit
25 geringerem Kontrollaufwand anwendbar.

Sowohl bei der Herstellung des ebenen Leiterbahngebildes aus einer dielektrisch beschichteten Metallfolie durch Ausstanzen wie auch bei Herstellung auf andere Art, insbesondere jedoch bei Herstellung
30 mittels bekannter Ätzverfahren aus einer solchen Folie hat es sich als zweckmäßig erwiesen, gemäß Fig. 12 vorzugsweise einige gegeneinander in der Überdeckung versetzte Durchbrüche 77 im Bereich der kapazitiv wirksamen Flächen 74 und 75 vorzusehen. In diesem Fall kann durch wechselseitiges Hindurchtreten der Siegelschicht 6 durch
35 diese Durchbrüche 77 zur jeweils übernächsten, also zum gegenüberliegenden Blatt gehörigen Oberfläche eine hinreichend maßhaltige, wenn auch nur punktuelle, so doch in der Auswirkung praktisch jedenfalls ausreichend kapazitätsinvariante Fixierung einander überlagerter Kon-

1 densatorbeläge auch bei Abrollbeanspruchung einer solchen Anordnung
erreicht werden, insbesondere auch dann, wenn darüber hinaus keine
weiteren Maßnahmen zur Haftung dielektrischer Oberflächen aufeinander
getroffen werden.

5

Wie bereits in der DE-OS 31 43 208.5 beschrieben wurde, ist es auch
bei der in Fig. 13 dargestellten Ausführungsform möglich, zwischen
den beiden einander überlagerten und ein kapazitives Element bildenden
Leiterbahnteilen 78 und 79 ein dielektrisches Abgleichelement 80 ein-
10 zufügen, dessen Lage bezüglich der Leiterbahnteile einstellbar ist.
Dabei wirkt das dielektrische Abgleichelement 80 mit den von den Leiter-
bahnteilen 78 und 79 gebildeten kapazitiven Abgleichflächen zusammen,
deren Form bezüglich der Einstellrichtung des dielektrischen Abgleich-
elements so gewählt sein kann, daß durch Verlagerung desselben in
15 Einstellrichtung zwischen zwei einander überlagerten Abgleichflächen
die von diesen und von dem dielektrischen Abgleichelement gebildete
Abgleichkapazität sich nach einer gewünschten Funktion in Abhängigkeit
von der Verlagerungsamplitude ändert. Das selbe Verfahren ist natürlich
auch bei einer Ausführungsform gemäß Fig. 5 anwendbar.

20

Die Gestaltung eines Leiterbahngebildes, wie es in Fig. 13 darge-
stellt ist, ermöglicht die zweifache Ausnutzung eines spurvariabel in
die Fertigungsbahn endlos einlaminierten dielektrischen Abgleichbandes
80 insoweit, als dieses Abgleichband in jeder möglichen Abgleichlage
25 zusätzlich die das induktive Element 73 bildenden Leiterbahnen des
einen Blattes von dem das induktive Element mit dem Kondensatorbelag
78 des anderen Blattes verbindenden Leiterbahnstück 8 zuverlässig
trennt. Eine solche zusätzliche Isolation sich kreuzender Leiter-
bahnen gegeneinander kann vorteilhaft sein, wenn derartige Etiketten
30 vor dem Gebrauch z.B. mit einer tiefprägenden Nadelbedruckung ver-
sehen werden sollen. Das Leiterbahngebilde kann auch so gestaltet
werden, daß nicht nur ein Teil, sondern alle Überkreuzungen der Leiter-
bahnen von einem Abgleichband zusätzlich gegeneinander isoliert werden.

35

Im Falle der Herstellung der ebenen Leiterbahnstruktur durch bekannte
Ätzverfahren kann es nicht nur vom Gesichtspunkt der Materialersparnis,
sondern auch vom Gesichtspunkt einer möglichst einfachen, schlüssigen
Einsiegelung des zusammengefalteten Resonanzgebildes her zweckmäßig

1 sein, die Folienbahn, die als Ausgangsmaterial dient, nur so schmal
vorzusehen, wie dies zur Herstellung des Leiterbahngebildes insgesamt
unbedingt notwendig ist. Dies wird anhand der Figuren 17 und 18 näher
beschrieben. In diesem Fall reicht die durchgehende Folienbahn in
5 einem Blatt nur bis zur Begrenzungskontur des Kondensatorbelags 75,
78. Eine hinreichende geometrische Fixierung der Kondensatorbeläge
gegeneinander leisten in Verbindung mit der Siegelschicht die zuvor
erwähnten versetzten Durchbrüche 77 samt der die Kondensatorbeläge 74
und 75 bzw. 79 und 78 dielektrisch trennenden Schicht. Besondere Maß-
10 nahmen zur Sicherstellung einer Verbindung der Umhüllung 7 der Anord-
nung auf der der Sollknicklinie 8 und dem Kondensator abgewandten
Seite der Resonanzanordnung entfallen dann, da die Siegelschicht 6
des Verarbeitungsträgers 7 dann dort zwar nicht unmittelbar aufeinander
haftet, jedoch mittelbar durch beidseitiges Haften auf der nach dem
15 Ätzen ganzflächig verbliebenen folienhaften Isolierbeschichtung 11 des
Ausgangsmaterials, die in doppelter Stärke als Dielektrikum des Kon-
densators ausgenutzt wird. Siehe hierzu Fig. 17.

In analoger Weise ist es auch möglich, die ebene Leiterbahnstruktur
20 aus einer Metallfolie auszuätzen, die - mittels eines geeigneten
Laminators 82 - bereits auf das Träger- bzw. Hüllmaterial 7 aufkaschiert
ist, sofern ein ätzresistentes, auswaschbares oder abwaschbares
Material hierfür gewählt wird. Wird als Laminator hierbei eine ätz-
resistente, dichte Selbstsiegelschicht angewandt, die durch das Ätz-
25 mittel in ihrem Haftvermögen nicht wesentlich degradiert wird und die
Metallfolie rückseitig lückenlos abgedichtet, so wird der Fertigungs-
prozeß weiter vereinfacht dadurch, daß vor dem Zusammenfallen der
ausgewaschenen und getrockneten Träger- bzw. Hüllbahn und - sofern
erforderlich - nach Entfernung einer Ätzresistabdeckung 83 eine Kon-
30 densatorfolie 84 definierter Eigenschaft lediglich im Bereich zwischen
der Sollknicklinie 8 und der äußersten Berandung des Kondensatorge-
bildes eingefügt wird. Auch bei einem solchen, in Fig. 18 dargestellten
Gebilde ist das Verfahren des Feinabgleichs zur Kompensation frequenz-
beeinflussender Schwankungen verschiedener Prozeßparameter und Material-
35 eigenschaften anwendbar, ebenso wie das Verfahren zur Randversiegelung
des Perforationsrandes und optoelektronisch steuerbaren Trennpositio-
nierung.

- 1 Entsprechend Fig. 18 ist sinngemäß zu Fig. 7 die Beschränkung auf eine
nur relativ schmale Kondensatorfolie 84 als Dielektrikum 9 möglich
dann, wenn das Leiterbahngebilde aus einer puren Metallfolie ausge-
stanzt wird und so gestaltet ist, daß die Kondensatorfolie mindestens
5 kapazitiv wirkende und sich kreuzende Leiterbahnflächen voneinander
trennt.

In Fig. 13 sind zwei geeignete Öffnungen 46 und 47 im mittleren Teil
des Leiterbahngebildes zum Transport, zur Randversiegelung und zur
10 Positionierung der Folien- bzw. der das Leiterbahngebilde beinhaltenden
Fertigungsbahn dargestellt.

Da - vorzugsweise im Falle der Herstellung des Leiterbahngebildes aus
einer dielektrisch beschichteten Folie durch Ausstanzen - diese Art
15 der erfindungsgemäßen Anordnung längs Umrißberandungen nur an einer
Seite einander überlagerte Leiterbahnen enthält, die jedoch durch die
Perforationslinie hindurch vom Hüllmaterial zusammengehalten werden,
kann das Leiterbahngebilde so ausgelegt werden, daß die äußerste
Windung des induktiven Gebildes durchaus bis in den Zuschnittbereich
20 der Umrißkontur reicht, d.h. ein solches Etikett einen allseitig
"metallisierten Rand" aufweisen kann, da die Siegelschicht auf beiden
Seiten der die äußerste Windung repräsentierenden Leiterbahn des in-
duktiven Gebildes haftet und das Hüllmaterial somit am Rand unter
Zwischenlage eben dieser Leiterbahn mittelbar miteinander verbunden
25 wird.

Diese Eigenschaft dieser Ausführungsform der erfindungsgemäßen Anord-
nung kommt somit der Erfordernis nach Umfassung eines größtmöglichen
Induktionsflusses zumindest der äußersten Windung des Resonanzkreises
30 vorteilhaft entgegen, da das Wegfallen einer besonderen Umsiegelungs-
zone außerhalb der Umrißkontur des zusammengefalteten Leiterbahnge-
bildes somit eine gute Ausnutzung der Umrißabmessungen der fertigen
Anordnung zuläßt.

35 Der Wegfall einer solchen Umsiegelungsberandung läßt die Herstellung
des Leiterbahngebildes auch in der Weise zu, daß die die Sollknick-
linie beinhaltende Leiterbahn als durchlaufender, alle benachbart
aufeinanderfolgenden Leiterbahngebilde endlos verbindender Steg ausge-

1 führt wird, der die maßgenaue Abstandpositionierung der Leiterbahn-
gebilde auf der Fertigungsträgerbahn erleichtern kann. Da in diesem
Falle im Grenzbereich zwischen zwei aufeinanderfolgenden Leiterbahnge-
bilden die diese Leiterbahn abfragende Durchlichtschränken unter-
5 brochen bleiben, kann eine wesentlich vereinfachte optische Abfrage
zur Bestimmung der Abtrennpositionierung bereits mit einer Öffnung
46 in jedem Leiterbahngebilde erfolgen, wobei dann die beiden in
Richtung der Perforationslinie einander gegenüberliegenden Begrenzungs-
kanten einer solchen Öffnung als Verschiebeblenden fungieren.

10

Dünne, etikettartige Gebilde mit bei der Herstellung innerhalb weiter
Grenzen stufenlos vorgebar oder einstellbarer Frequenz können her-
gestellt werden, wenn eine Ausführungsform gemäß Fig. 19 gewählt wird
und das Abgleichband 80 mit niedriger Dielektrizitätskonstante und
15 hinreichend dick ausgeführt wird, und die Kondensatorflächen 78 und
79 eine Kontur aufweisen, die eine besonders starke Veränderung der
wirksamen Kapazität bei Spurverlagerung des Abgleichbandes 80 ergibt.

Fig. 14 zeigt eine schematische Darstellung einer weiteren Ausführungs-
20 form der Erfindung, bei der die das induktive Element bildenden
Leiterbahnen nach dem Zusammenfallen spiralförmig ineinander geschachtelt
sind. Dabei ist die "Wicklung" des induktiven Elements wohl auf zwei
Ebenen verteilt. Die Windungen 90 der einen Seite bzw. des einen Blatts
fallen jedoch beim Zusammenfallen in die Zwischenräume der Windungen 91
25 auf dem anderen Blatt.

Dadurch entsteht ein Leiterbahngebilde, das insbesondere bei Anwendung
rotativer Stanzverfahren einfach in Stanznutzen und Stanzabfall ent-
gittert werden kann. Eine wichtige Eigenschaft auch dieser Ausführungs-
30 form besteht darin, daß die Metallisierung von einem zum anderen Stanz-
nutzen durchgehend ununterbrochen ausführbar ist, d.h. daß ein zusammen-
hängendes "Nutzenband" herstellbar ist, da die äußersten Windungen des
induktiven Elements von denen des Nachbaretiketts am Schluß durch
Abtrennen bzw. Auflösen des gefertigten Bandes in einzelne Etiketten
35 voneinander getrennt werden.

Die wesentlichsten Vorteile dieser Ausführungsform sind die folgenden.
Der stanztechnisch zu beherrschende Abstand 92 zwischen den einzelnen

- 1 Leiterbahnen fällt noch wesentlich unkritischer aus, d.h. größer als
bei dem oben beschriebenen Verfahren der springenden, von Blatt zu
Blatt stückweise wechselnden Überdeckung. Der Abstand zwischen den
ineinandergefalteten Leiterbahnen kann (fast) beliebig klein gemacht
5 werden und die untere Grenze ist lediglich durch die Präzision beim
Umfaltvorgang bestimmt.

Die oben beschriebenen Wirbelstromprobleme im Bereich der Leiterbahnen
fehlen bei dieser Ausführungsform nahezu vollständig, so daß eine
10 höhere Güte einfacher erreichbar ist. Die in Fig. 14 sichtbaren Ein-
schlitzungen 93 und 94 der kapazitiv wirkenden Leiterbahnteile 95 und
96 wirken sich zudem in einer vorteilhaften Verringerung der Wirbel-
strombelastung aus.

- 15 Gegenüber der Ausführungsform mit sich überdeckenden Leiterbahnen ist
das Einsiegeln mindestens in dem Maße vereinfacht wie bei der oben be-
schriebenen "getrennt einseitigen" Realisierung von Induktivität und
Kapazität, da lediglich im Bereich kapazitiver Flächen zwei dielektrische
Oberflächen aufeinander haften müssen, im übrigen Bereich der Struktur
20 - bis auf unwesentliche Kreuzungsstellen von Leiterbahnen - in jedem
Falle das Leiterbahngebilde beidseitig durch die Siegelschicht 6 im
Hüllmaterial 7 eingeheftet ist. Da dies insbesondere für die Leiter-
bahnen am Rand gilt, kann der Etikettrand "metallisiert" ausgeführt
werden, d.h. die äußersten Leiterbahnteile können im Zuschneidbereich
25 des Etiketts liegen, so daß die äußerste Windung und damit die insge-
samt realisierbare effektive Induktionsfläche eines solchen Etiketts
maximal ausgelegt werden kann und kein verschwendeter Raum durch über-
stehendes Hüllmaterial nur zum Zwecke der Gegensegelung mit der
jeweils anderen Seite nötig ist.

30 Bezüglich vereinfachter Möglichkeiten betreffend eine optoelektronisch
gesteuerte Bahnpositionierung zur Abtrennung fertiger Etiketten von der
zusammengefalteten und versiegelten Fertigungsbahn gilt das bereits
bei der Ausführungsform mit einseitig ausgeführter Induktivität gesagte.

35 Fig. 14 zeigt darüberhinaus Einschlitzungen 93 und 94 in den kapazitiv
wirkenden Leiterbahnteilen 95 und 96, die ebenfalls für eine durch-
lichtgesteuerte Positionierung der versiegelten Fertigungsbahn genutzt

1 werden können.

Auch diese Ausführungsform erlaubt die uneingeschränkte Anwendung der bereits erwähnten Fertigungstechniken, die sich blanker oder dielektrisch beschichteter oder auch ätzresistent beschichteter Metallfolien als Ausgangsmaterialien bedienen.

Fig. 15 zeigt beispielhaft ein zusammengefaltetes Leiterbahngebilde dieser Ausführung mit einer besonderen Form, die es in einfacher Weise ermöglicht, ein vor dem Zusammenfallen einzufügendes Abgleich-
element in der Art eines endlos in die Fertigungsbahn spurvariabel einzuwalzenden dielektrischen Abgleichbandes 80 gleichzeitig zum Abgleich der Schwingkreiskapazität und als selektive, zusätzliche Isolierschicht im Bereich sich überkreuzender Leiterbahnen verschiedener Blätter zu benutzen dadurch, daß alle Überkreuzungsorte 99 im wesentlichen in Fertigungsbahnrichtung entlang einer Längskante eines solchen Etiketts verteilt angeordnet werden. Sinngemäß kann auch bei dieser Ausführungsform das Leiterbahngebilde aus einer puren Metallfolie hergestellt werden, sofern eine relativ schmale, längs der Fertigungsbahn einzulaminierende Kondensatorfolie 84 als Dielektrikum 9 mindestens kapazitiv wirksame und sich an Kreuzungsstellen 99 überdeckende Leiterbahnteile voneinander trennt, ähnlich wie dies in Fig. 16 und Fig. 7 veranschaulicht ist.

Fig. 20 zeigt eine schematische Darstellung zur Erläuterung des Prinzips eines kreisförmigen Leiterbahngebildes, das eine weitere Ausführungsform der Erfindung ermöglicht. Solche Gebilde können hergestellt werden - vorzugsweise im Frequenzbereich 10 MHz bis 500 MHz -, indem zwei oder mehrere aus kreisförmigen Elementen bestehende ebene Leiterbahngebilde 100 und 101 unter isolierender Zwischenlage mindestens einer dielektrischen Schicht mit veränderlicher Überdeckung in Umfangsrichtung aufeinander positioniert werden, so daß sich die beiden Kondensatoren 102 und 103 ergeben und durch eine einfache Veränderung eines Positionierungswinkels 104 vor dem Zusammenfallen eine Beeinflussung der Resonanzfrequenz des fertigen Gebildes innerhalb besonders weiter Grenzen möglich ist. Das entsprechende Ersatzschaltbild zu dem in Fig. 20 dargestellten Leiterbahngebilde zeigt Fig. 21.

1 Solche Gebilde können analog den bereits beschriebenen Ausführungs-
formen wiederum dadurch hergestellt werden, daß entsprechend Fig. 22
zwei kreisförmige Leiterbahnstrukturen 100 und 101 auf einem mit einer
5 Siegelschicht 6 ausgerüsteten Verarbeitungsträger 7 placiert werden,
dieser zusammen mit den darauf befindlichen Leiterbahngebilden längs
einer zur Placierung der Leiterbahngebilde genau festgelegten Per-
forations- oder Faltlinie 8 zusammengefaltet wird und die Strukturen
durch eine eingelegte dielektrische Folie 9 in geometrisch definiertem
10 Abstand ineinander gehalten werden. Eine solche besonders einzulegende
dielektrische Folie kann sinngemäß auch entfallen, wenn zumindest
eines der Leiterbahngebilde aus einer bereits dielektrisch beschichteten
Metallfolie hergestellt wird. Der Außenrand eines solchen etikett-
artigen Gebildes kann dadurch rund gestaltet werden, daß eine runde
Ausstanzung aus der Fertigungsbahn vorgenommen wird. Dabei kann nicht
15 benötigter Stanzabfall analog zu Fig. 11 abgegittert werden, so daß
z.B. runde, selbsthaftend beschichtete Etiketten auf Lücke endlos
aufeinanderfolgend auf einem Trennpapierstreifen herstellbar sind.

Wie aus Fig. 23 zu entnehmen ist, ist auch bei kreisförmigen Leiter-
20 bahngebilden das Verfahren beim Zusammenfalten sich abschnittsweise
gegenseitig überdeckender Leiterbahnen anwendbar, um eine weitgehende
Invarianz der Resonanzfrequenz gegenüber Positionierungsgenauigkeiten
beim Zusammenfalten zu erreichen. Fig. 23 zeigt dabei eine Ausführungs-
form, bei der eine die Umfaltlinie 8 überschreitende Metallisierung,
25 d.h. eine galvanische Verbindung der auf die beiden Blätter verteilten
Leiterbahnen durch eine kapazitive Kopplung der induktiven Teilge-
bilde ersetzt ist, realisiert durch eine besonders große Fläche der
äußersten Leiterbahnen 105 und 106 entsprechend Ersatzschaltung in
Fig. 21. Auch hierbei ist durch einfache Veränderung eines Positio-
30 nierungswinkels 104 vor dem Zusammenfalten die Resonanzfrequenz des
fertigen Gebildes innerhalb weiter Grenzen vorbestimmbar.

Eine entsprechende Ausführungsform des erfindungsgemäß etikettartigen
Gebildes mit im wesentlichen in einer Ebene realisierter Induktivität
35 ist in Fig. 24 dargestellt. Bezüglich der beschriebenen Abgleich-
möglichkeit der Resonanzfrequenz fertiger rund ausgeführter Gebilde
ergeben sich bei dieser Ausführungsform besonders weite Abgleichgrenzen,
da die relative Kapazitätsänderung sehr groß gemacht werden kann und

- 1 auch ein kombinierter induktiv-kapazitiv wirksamer Abgleich möglich ist.

5 Eine entsprechende Ausführungsform des erfindungsgemäß etikettartigen Gebildes mit wechselweise spiralig ineinandergeschachtelten, auf zwei Blattebenen verteilten Windungen des induktiven Gebildes ist in Fig. 25 dargestellt. Bezüglich der Abgleichmöglichkeit der Resonanzfrequenz solcherart fertiger, rund ausgeführter Gebilde gilt das bereits zu Fig. 24 ausgeführte.

10

In jedem Falle sind Ausführungsformen des erfindungsgemäß etikettartigen Gebildes dahingehend abwandelbar, daß wahlweise entweder die "innere" oder "äußere" Kapazität - entsprechend den Kapazitäten 102 und 103 in den Figuren 21, 24 und 25, beim Abgleich als im wesentlichen unveränderlich ausgeführt werden. Es können aber auch beide Kapazitäten - z.B. durch geeignete Gestaltung der Kontur der sie erzeugenden Flächen - so ausgeführt werden, daß sie den gewünschten Abgleich der Resonanzfrequenz solcher Gebilde im wesentlichen gemeinsam zusammenwirkend ermöglichen.

20

Wie aus Fig. 26 zu ersehen ist, sind in ähnlicher Weise auch ebene Strukturen anwendbar, die aus einem auf zwei Blattebenen verteilten, jedoch zusammenhängenden ebenen Leiterbahngebilde 105 bestehen, d.h. eine leitende Verbindung durch die Perforations- bzw. Umfaltungslinie 8 des Trägermaterials hindurch haben, so daß die einzelnen Blätter elektrisch leitend miteinander verbunden sind. Die zugehörige Ersatzschaltung ist in Fig. 27 dargestellt. Grundsätzlich können alle beschriebenen Ausführungsformen mit elektrisch leitender Verbindung durch eine Falt- oder Perforationszone auch mit im wesentlichen rund verlaufenden Leiterbahnkonturen hergestellt werden.

30

Ein Abgleich der Resonanzfrequenz nach dem Zusammenfalten kann bei derartigen Gebilden gemäß Fig. 26 durch Einfügen eines mindestens zweiten ebenen, ebenfalls kreisförmigen, metallisch leitenden Abgleichgebildes 106 erfolgen, das in der Art eines Tuners gemäß Fig. 27 ein kapazitives Koppellement darstellt, dessen Positionierungswinkel 104 bezogen auf einen zum zusammengefalteten Leiterbahngebilde zu definierenden Bezugsmittelpunktsstrahl 107 die Resonanzfrequenz eines

35

1 solchen Gebildes bestimmt. Bei der Positionierung eines solchen Gebildes kann ausgenutzt werden, daß die selbe Resonanzfrequenz in zwei verschiedenen Positionen des Tuners einstellbar ist. Der Tuner selbst kann aus einer metallisch blanken oder auch aus einer dielektrisch
5 beschichteten Folie hergestellt sein, abhängig davon, ob die Leiterbahnstruktur nur aus einer einseitig oder zweiseitig dielektrisch beschichteten Folie hergestellt wird oder ob - beispielsweise bei Anwendung von Ätzverfahren zur Herstellung - die besondere Einfügung durchgehender dielektrischer Beläge vorgesehen wird. Gleichmaßen
10 können besondere Abgleichcharakteristika dadurch erreicht werden, daß der Tuner aus einer Metallfolie hergestellt wird, die beidseitig mit sowohl hinsichtlich der Dicke als auch hinsichtlich der dielektrischen Eigenschaften sich unterscheidenden Isolierbelägen 109 und 110 ausgerüstet ist, wie dies in Fig. 26 veranschaulicht ist.

15 Gemäß Fig. 28 kann auch bei Ausführungsformen mit im wesentlichen rund verlaufenden Leiterbahnen 100 und 101 eine Beeinflussung der Resonanzfrequenz dadurch ermöglicht werden, daß auf das ebene Leiterbahngebilde vor dem Zusammenfalten ein dielektrisches Abgleichelement -
20 vorzugsweise in der Art eines endlos in die Fertigungsbahn einzulaminierenden Abgleichbandes 80 - placiert wird. Dabei ist möglich, eine zweckmäßige Abgleichkurve durch gleichzeitigen Abgleich mindestens zweier Kapazitäten dadurch zu erreichen, daß das Leiterbahngebilde bezüglich der Fortbewegungsrichtung der Fertigungsbahn geeignet auf
25 dieser positioniert wird, wie es in Fig. 28 dargestellt ist.

Fig. 29 zeigt eine abgewandelte Art der Anwendung eines zusätzlichen, metallischen, von kreisförmigen Leiterbahngebilden 100 und 101 isolierten Leiterbahnstückes als frequenzbeeinflussenden Abgleichtuner,
30 der aus einer puren Metallfolie 108 oder aber aus einer mindestens einseitig mit einer dielektrischen Beschichtung 109 versehenen Metallfolie 108 gefertigt sein kann, je nachdem, ob das zusammengefaltete Leiterbahngebilde nach außen blank oder durch eine dielektrische Beschichtung bedeckt ist. Ein Frequenzabgleich ist auch hier
35 durch Veränderung des Positionierungswinkels 104 des kapazitiv wirkenden Abgleichtuners möglich. Sinngemäß kann diese Art des Frequenzabgleichs auch bei rechteckigen Ausführungsformen solcher Etiketten angewandt werden, wenn anstelle eines rund gekrümmten ein im wesent-

- 1 lichen linear ausgedehntes Leiterbahnstück als Abgleichelement benutzt wird, das eine Beeinflussung der Resonanzfrequenz durch Veränderung eines linearen Positionierungsmaßes erlaubt.
- 5 Wichtig ist, daß alle Ausführungsformen mit im wesentlichen runder Umrißkontur und im wesentlichen rund verlaufenden Leiterbahnen auf die selben Weisen herstellbar sind wie die im wesentlichen viereckig gestalteten.
- 10 Vorzugsweise dann, wenn die beschriebenen erfindungsgemäßen Anordnungen aus Leiterbahngebilden hergestellt werden, die entweder aus einer reinen Metallfolie ausgestanzt sind, oder aber auf einem nicht als Kondensatordielektrikum ausnützbaren Trägermaterial durch Ausätzen
- 15 gewonnen wurden, können bei geeigneter Anordnung von Leiterbahnkreuzungen 99 und kapazitiv wirksamer Flächen 111 gemäß Fig. 30 die Funktionen des Kondensatordielektrikums und eines isolierenden Mediums zwischen Leiterbahnkreuzungen durch ein geeignetes erstes, fortlaufend auf die mit Leiterbahngebilden bestückte Fertigungsbahn aufzubringendes Band 84 realisiert werden, während die Funktion eines Abgleichelements
- 20 durch ein geeignetes zweites, fortlaufend entweder auf das bereits auf die Fertigungsbahn aufgebrachte Band 84 oder aber auf den damit unbedeckten Kondensatorbelag 111 aufzubringendes Band 112 realisiert werden kann.
- 25 Zweckmäßig hat sich dabei erwiesen, daß zunächst die eigentliche Kondensatorfolie 84, die auch Überkreuzungen 99 voneinander trennt, spurfix auf das noch nicht zusammengefaltete Leiterbahngebilde aufgebracht wird, und im Anschluß das in Einstellrichtung 113 spurvariabel aufbringbare Abgleichband 112 placiert wird.
- 30
- 35 Gemäß Fig. 30 kann jedoch auch zunächst eine Kondensatorfolie 84 in einem besonderen Arbeitsgang mit einem Abgleichband 112 geeigneter dielektrischer Eigenschaften zu einem einheitlichen Gebilde verbunden werden so, daß längs der Bahnrichtung zumindest zwei aneinandergrenzende Zonen unterschiedlicher Dicke und dielektrischer Eigenschaften entstehen. Wird dieses zweischichtige Band insgesamt in Einstellrichtung 113 spurvariabel auf die mit Leiterbahngebilden bestückte Fertigungsbahn placiert so, daß die Zone geringerer Dicke in jedem

- 1 Falle die Trennung sich überkreuzender Leiterbahnen sicherstellt,
und die Zone größerer Dicke und deren Spurlage relativ zur Bahn in
Zusammenwirken mit der Kontur kapazitiv wirkender Leiterbahnflächen
111 eine Beeinflussung der wirksamen Kapazität ergibt, leistet ein
5 solches verbundenes Gebilde aus den Teilen 84 und 112 ebenso die
Isolation von Leiterbahnkreuzungen, die Herstellung einer Schwing-
kreiskapazität und die Beeinflussung der Resonanzfrequenz einer
solcherart fertiggestellten Identifizierungsanordnung.
- 10 Gemäß Fig. 32 kann zum gleichen Zweck auch eine bandförmig zugeführte
Kondensatorfolie 84 vor dem Aufbringen auf das Leiterbahngebilde
einseitig längs einer Faltlinie 114 so umgefaltet werden, daß ein
bandförmiges Material konstanter dielektrischer Eigenschaften entsteht,
das zwei Zonen 116 und 115 einfacher und doppelter Dicke aufweist.
- 15 Die Placierung eines solchen einseitig umgefalteten Kondensator-
dielektrikums auf dem Leiterbahngebilde erlaubt in gleicher Weise
die Isolation von Leiterbahnkreuzungen, die Herstellung einer Schwing-
kreiskapazität und die Beeinflussung der Resonanzfrequenz einer
solcherart fertig hergestellten Identifizierungsanordnung, wenn eine
20 solcherart gefaltete Kondensatorfolie zwischen kapazitiv wirksamen
Leiterbahnflächen 111 in Einstellrichtung 113 spurvariabel eingebracht
wird.

25 Zur Abkürzung der Beschreibung wurden nicht alle Variationen der ver-
schiedenen Ausführungsformen beschrieben bzw. dargestellt. Für den
Fachmann ist jedoch ohne weiteres ersichtlich, daß eine Reihe von
Variationen einer Ausführungsform auch bei anderen Ausführungsformen
realisierbar sind, sofern hierzu aus wirtschaftlichen oder anderen
Gründen ein Bedürfnis besteht.

30

35

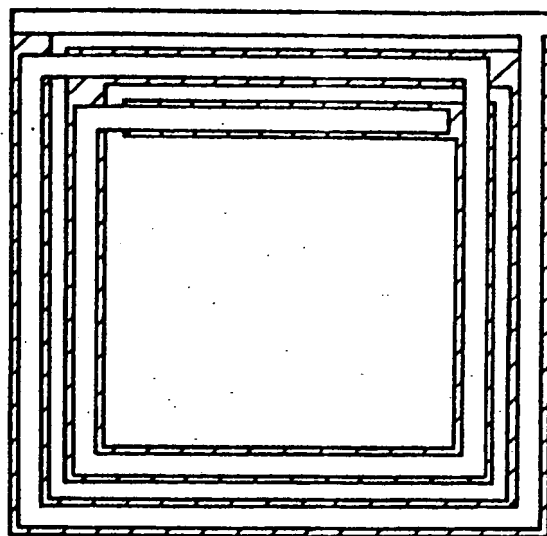


FIG. 4

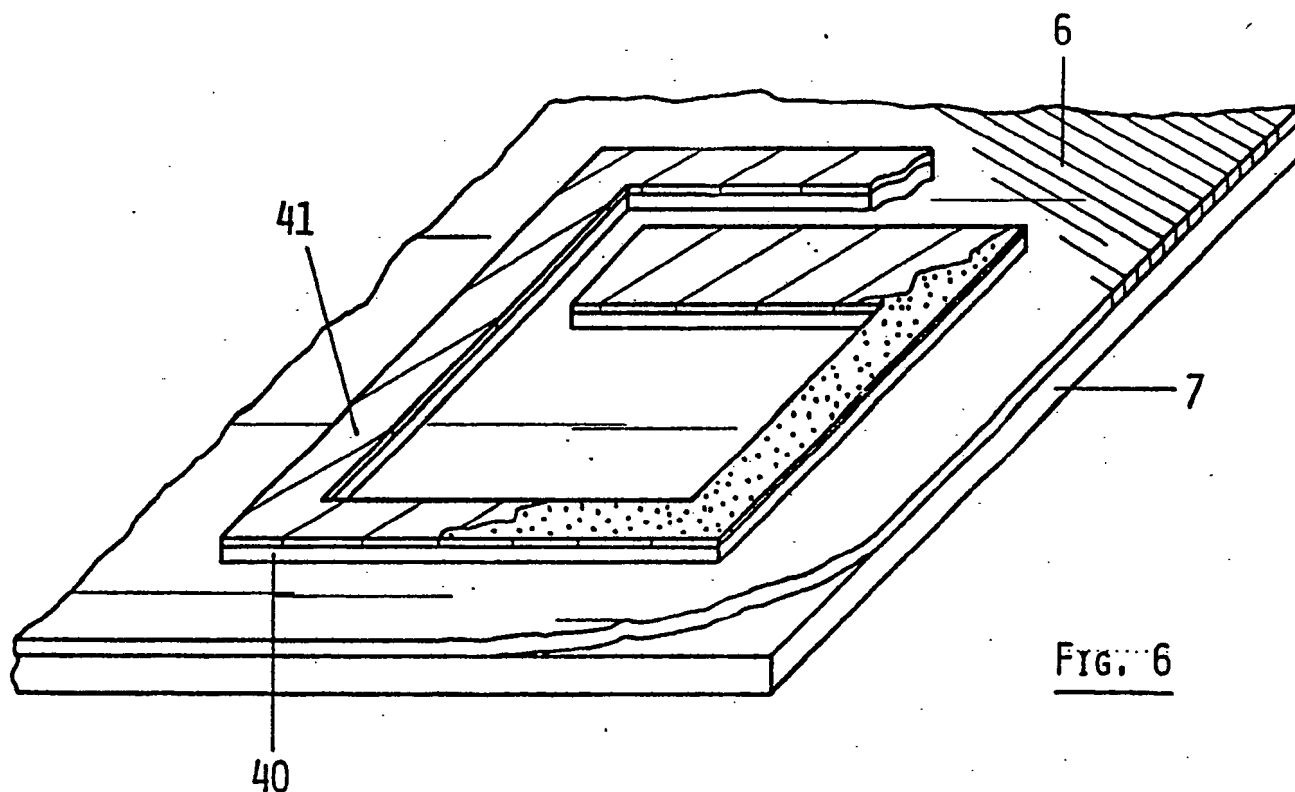


FIG. 6

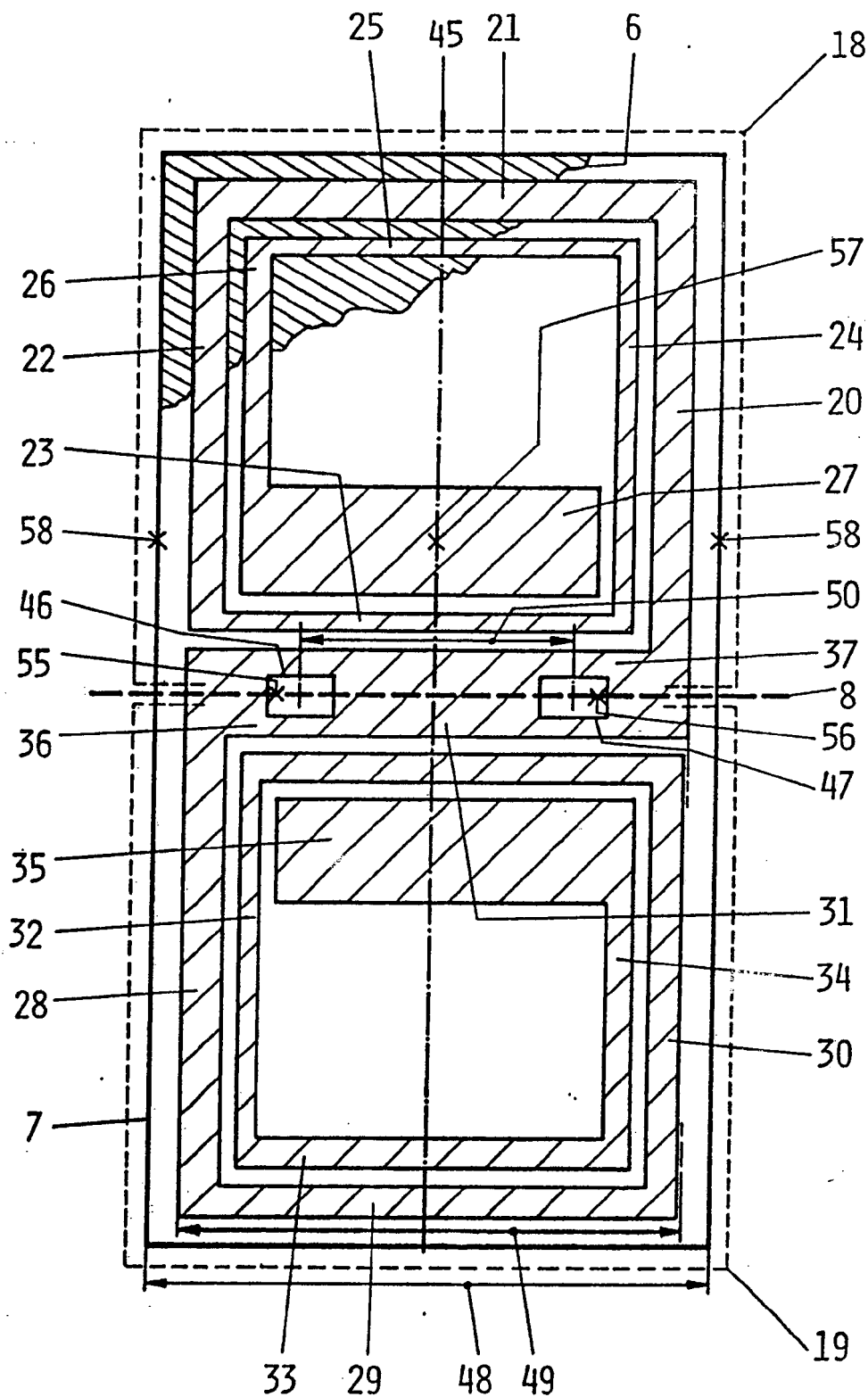
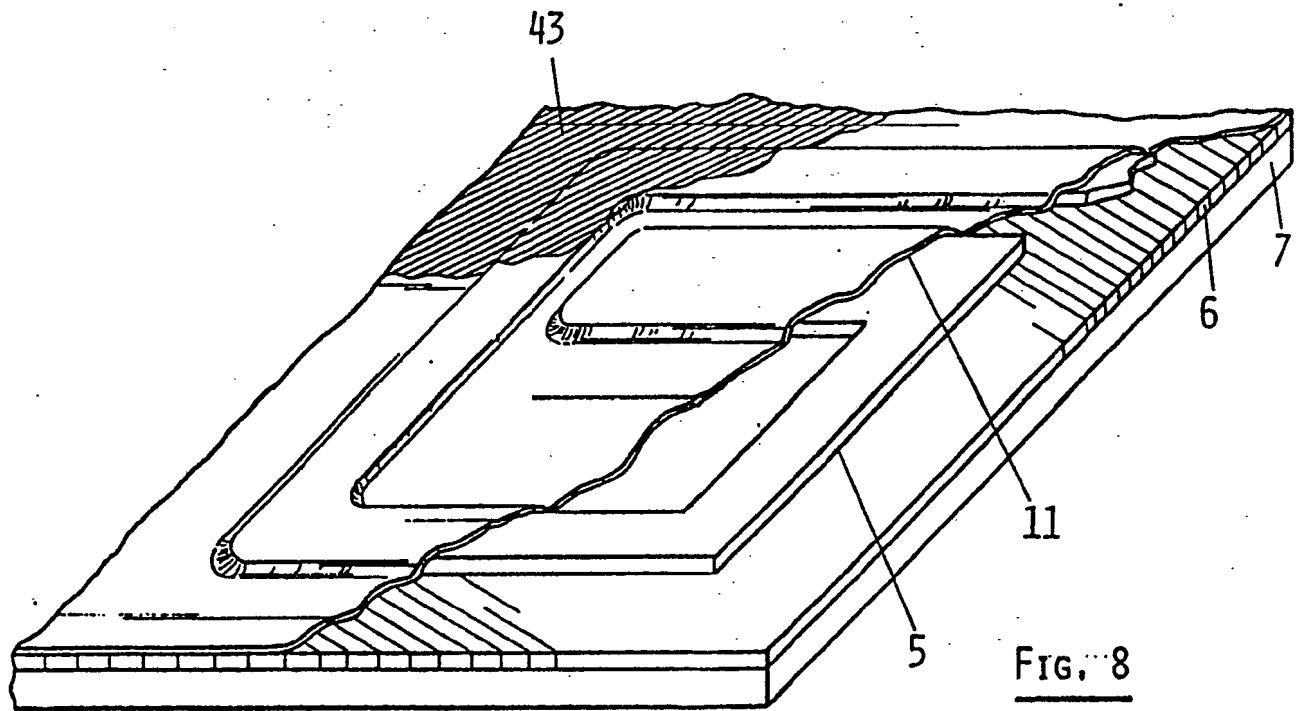
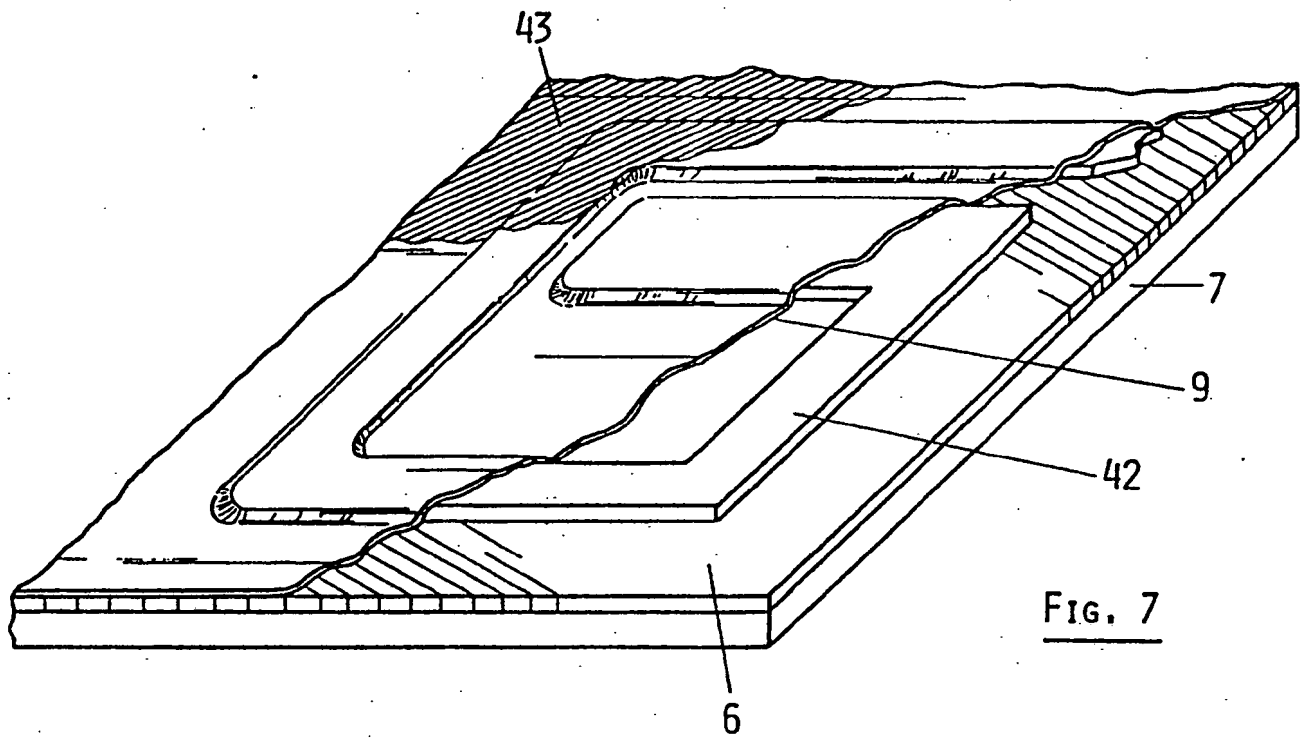


FIG. 5



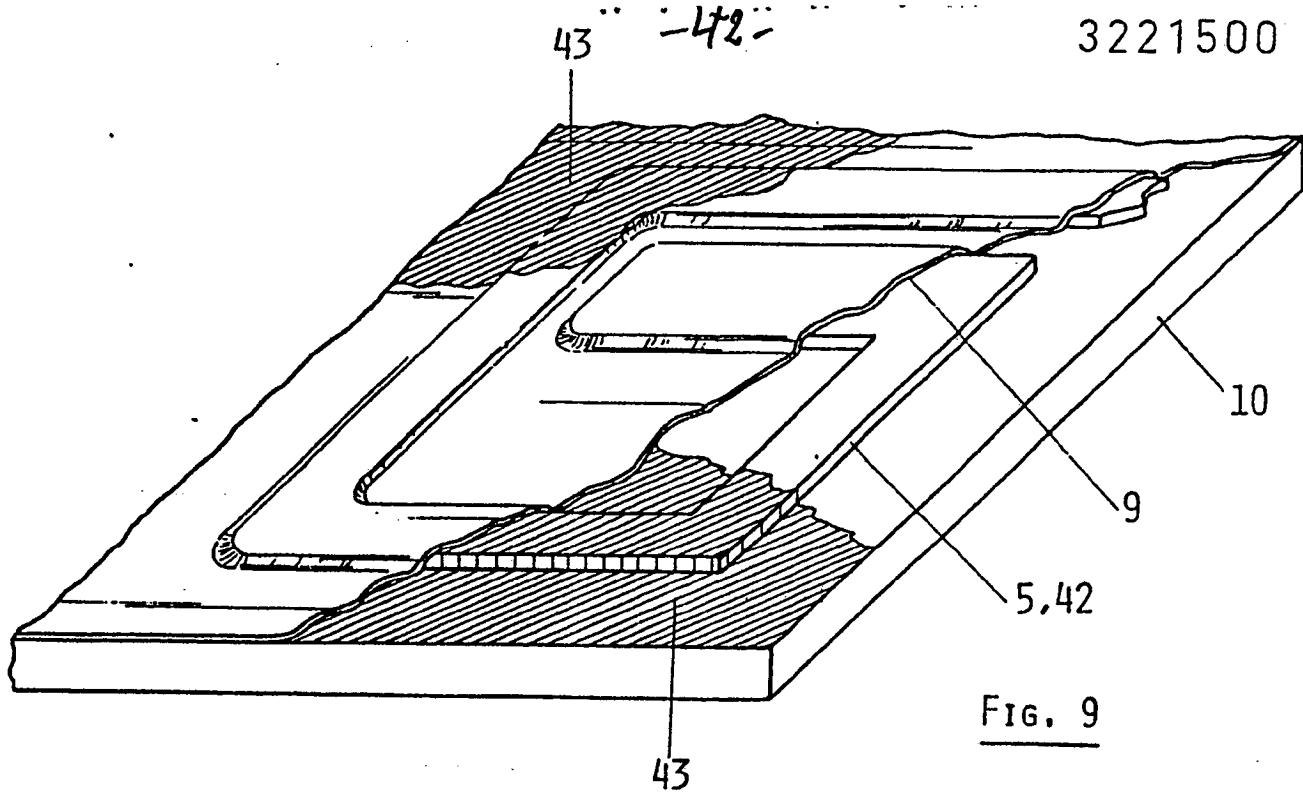


FIG. 9

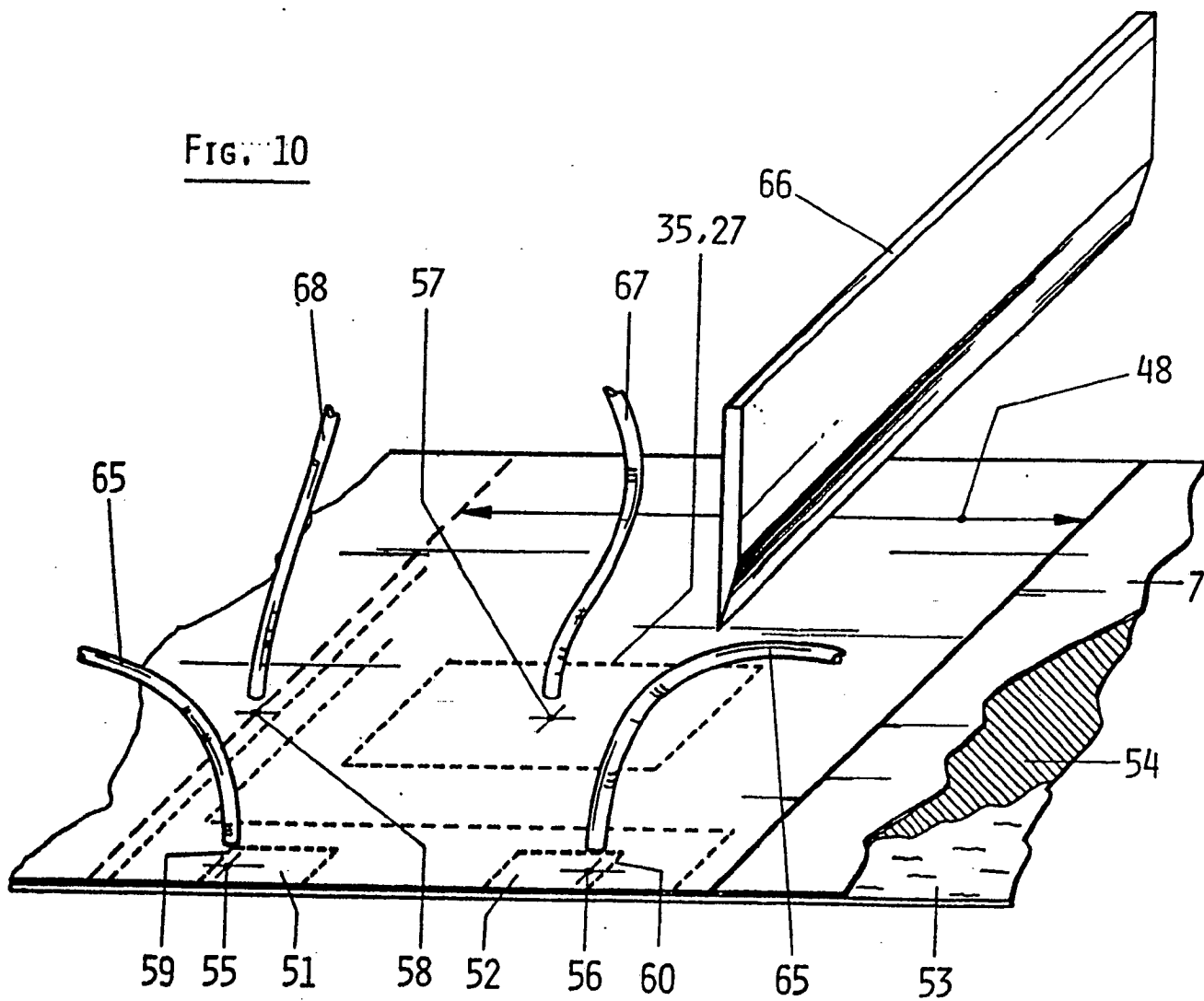


Fig. 10

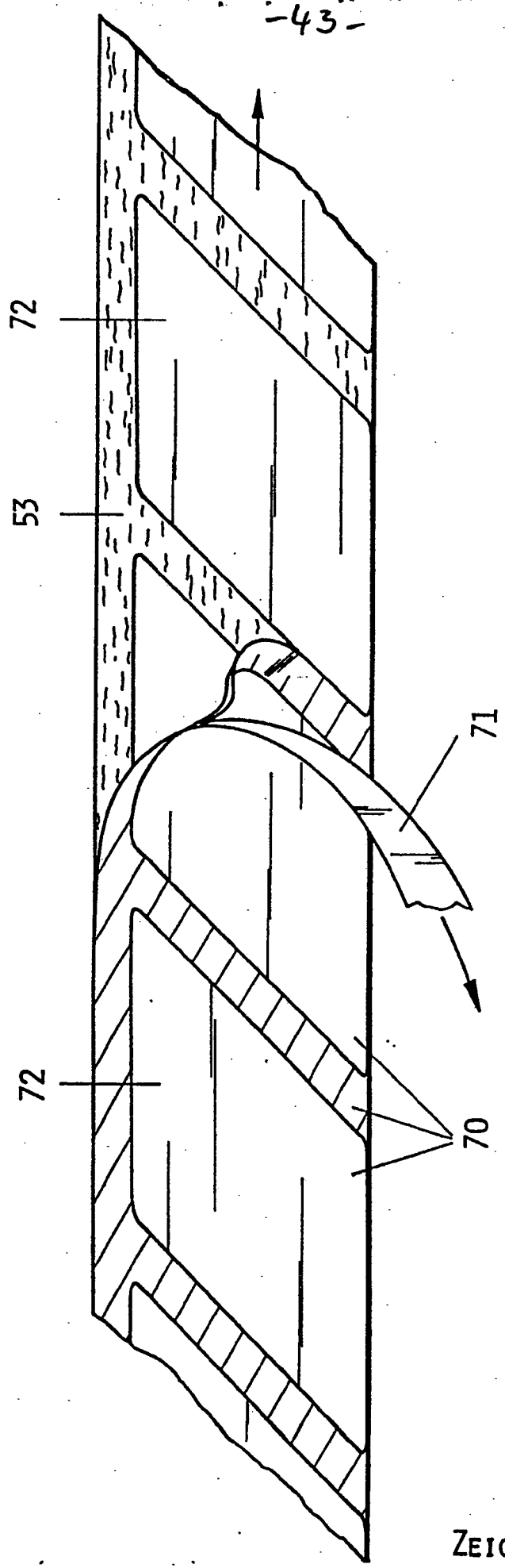


FIG. 11

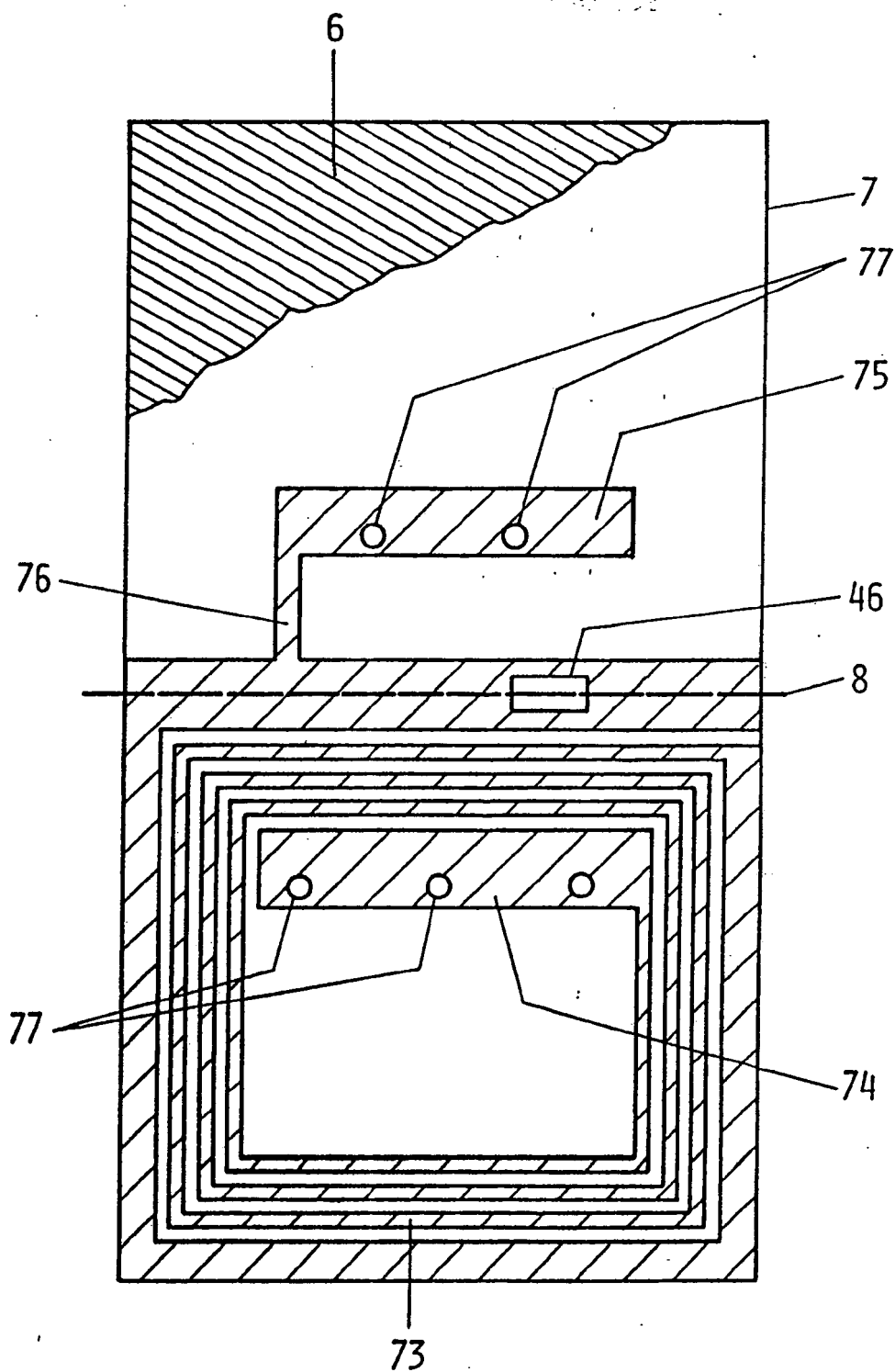


FIG. 12

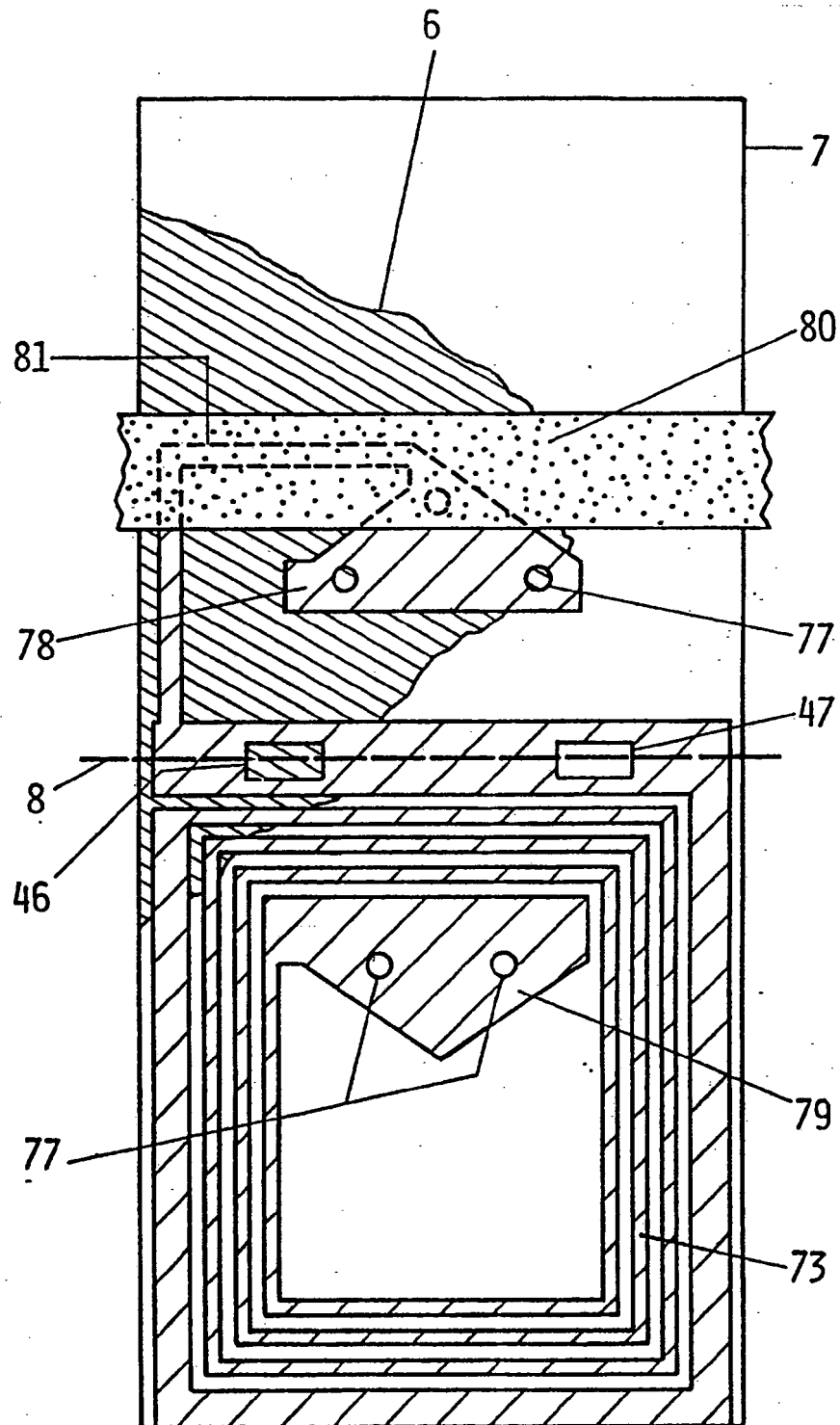


FIG. 13

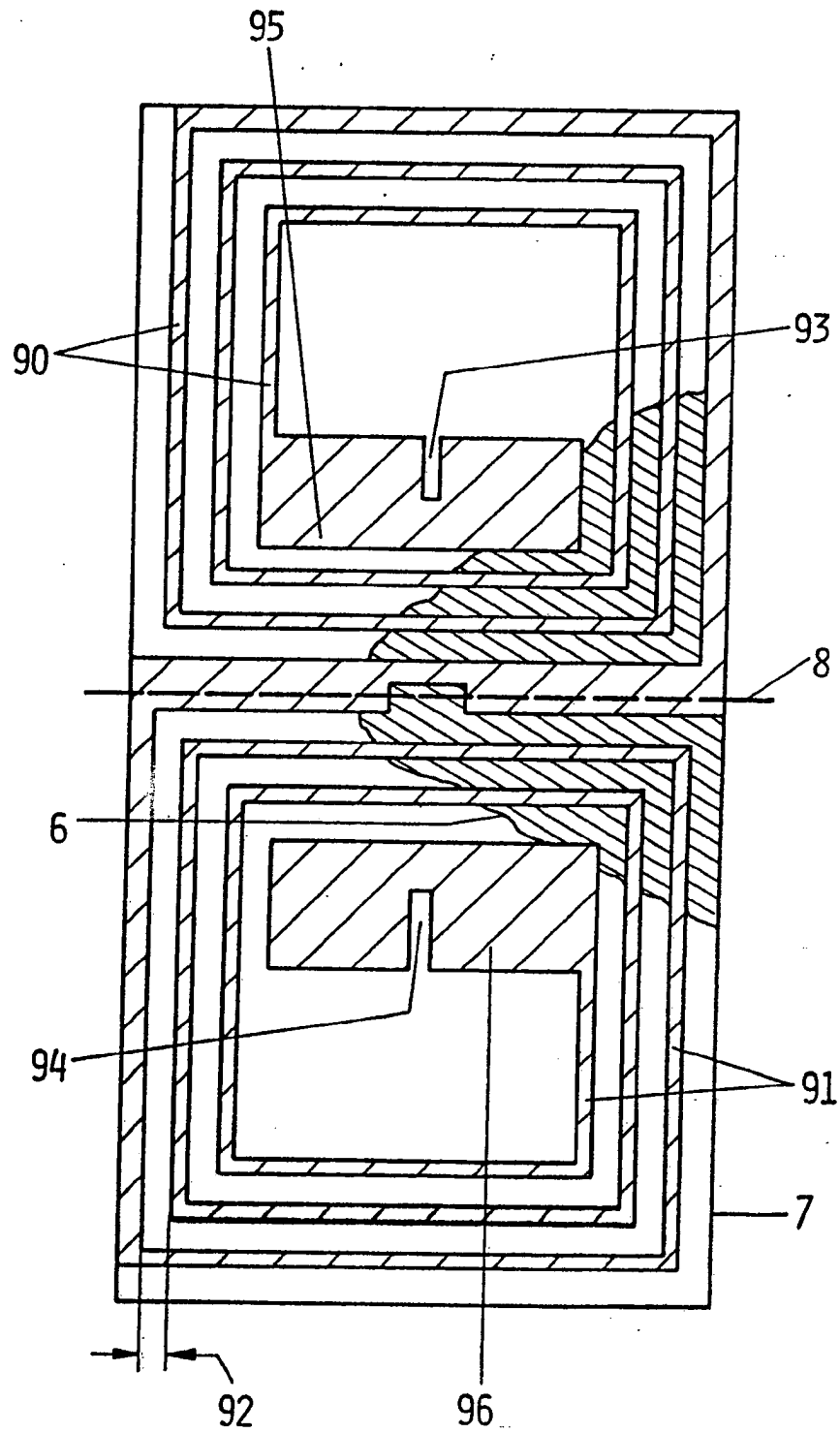


FIG. 14

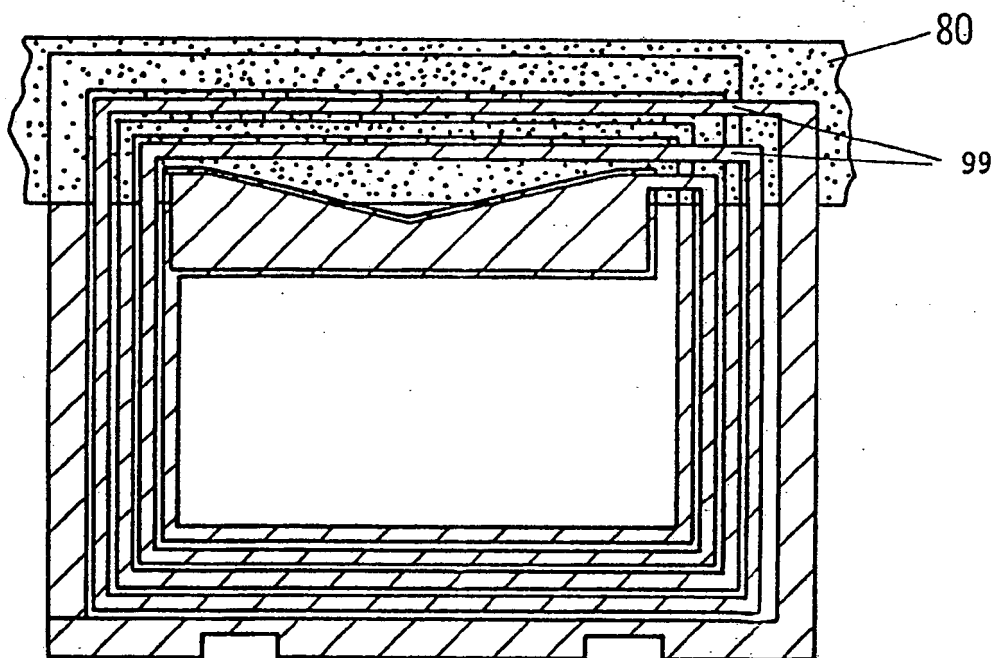


FIG. 15

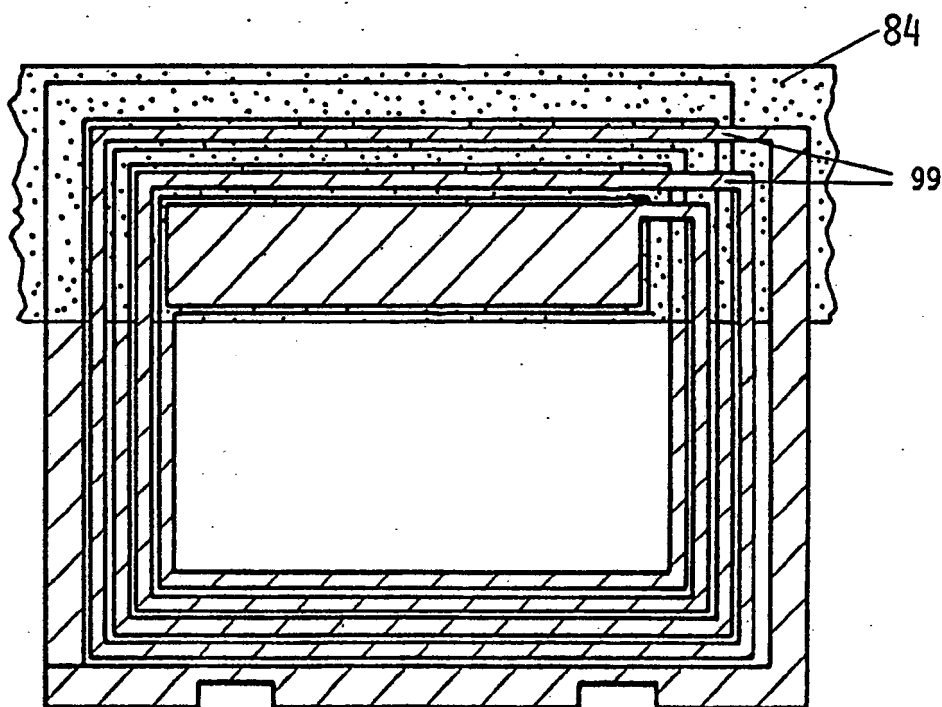
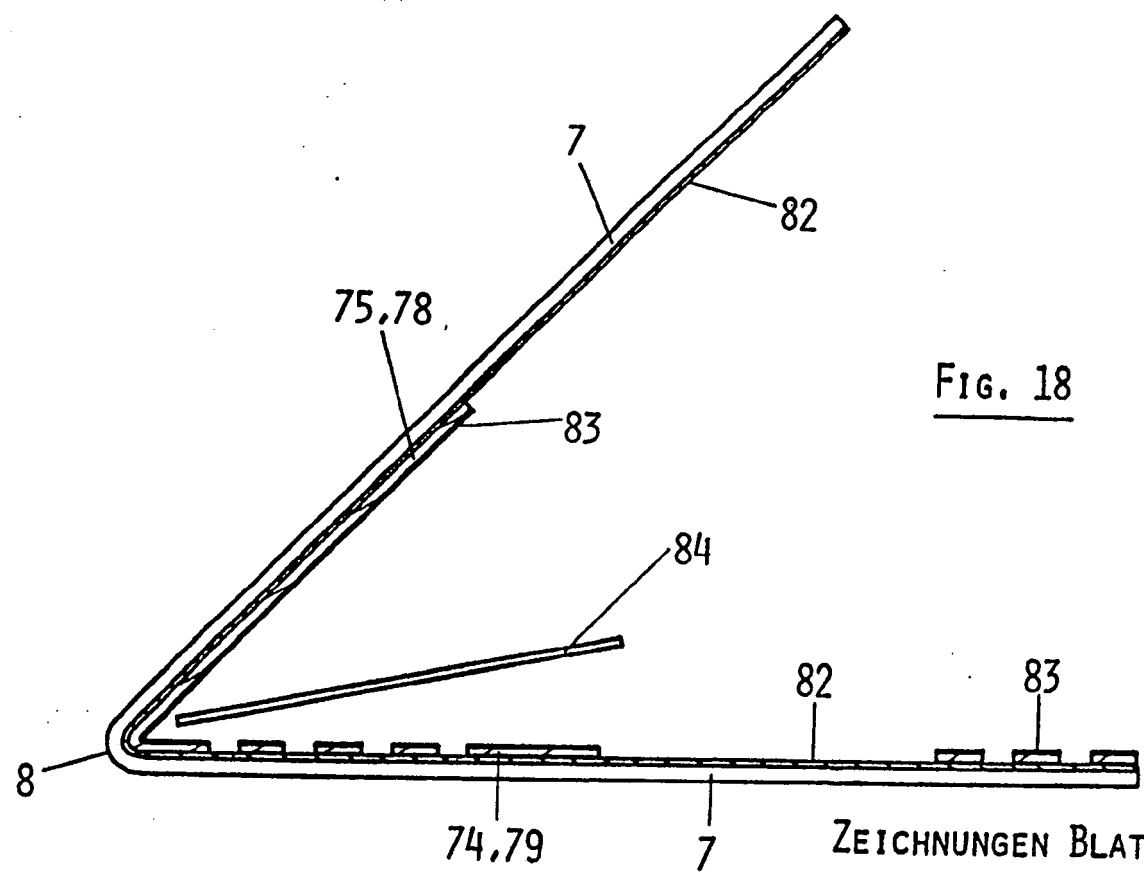
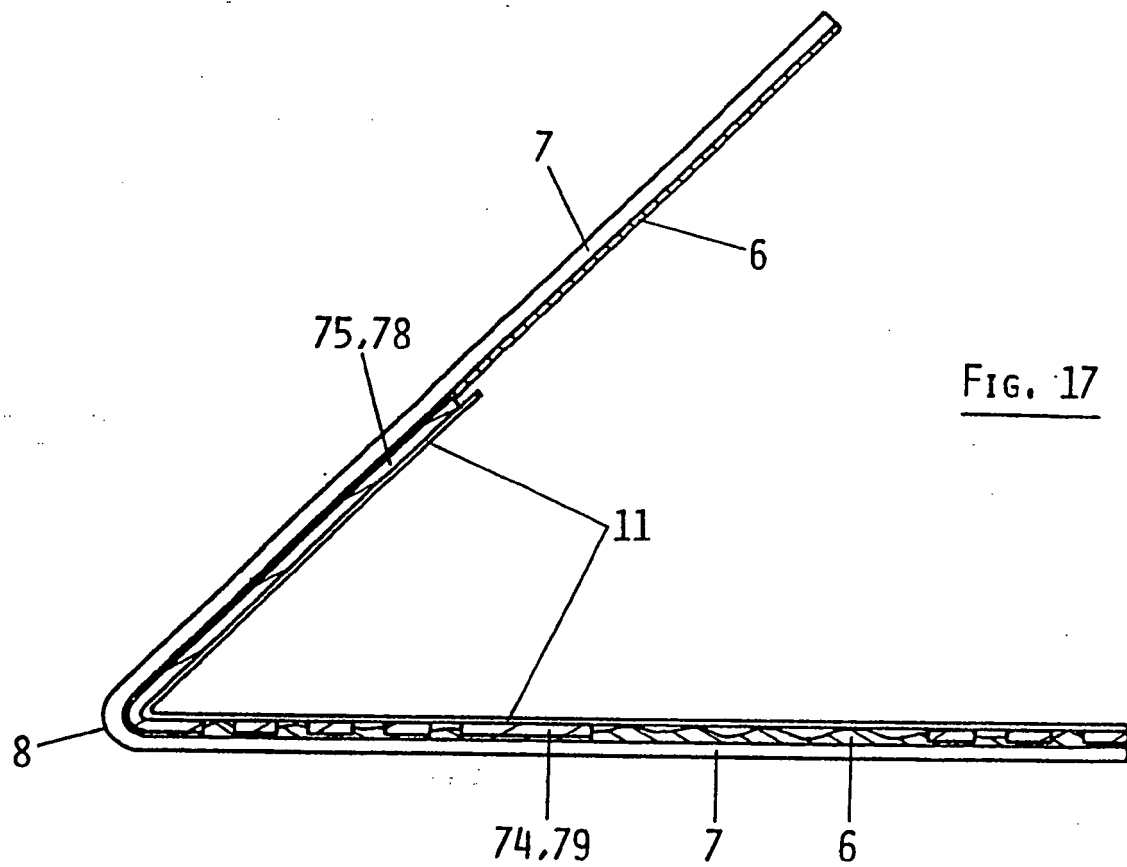


FIG. 16



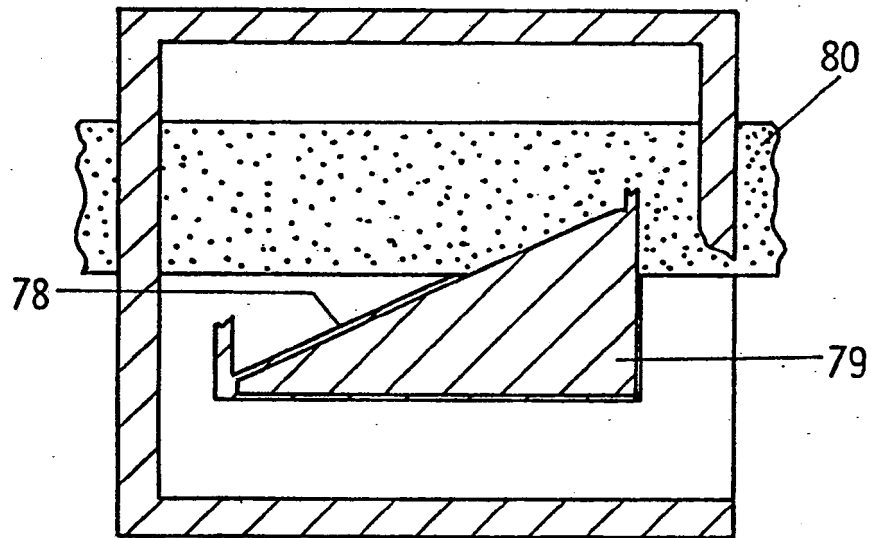


FIG. 19

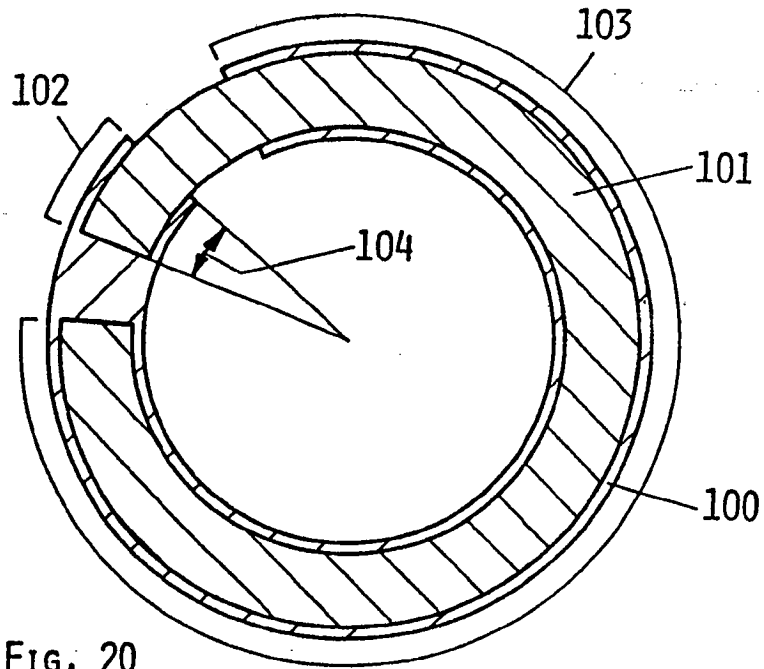


FIG. 20

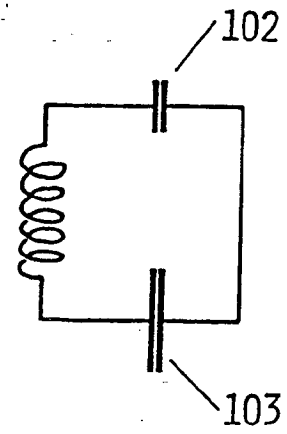


FIG. 21

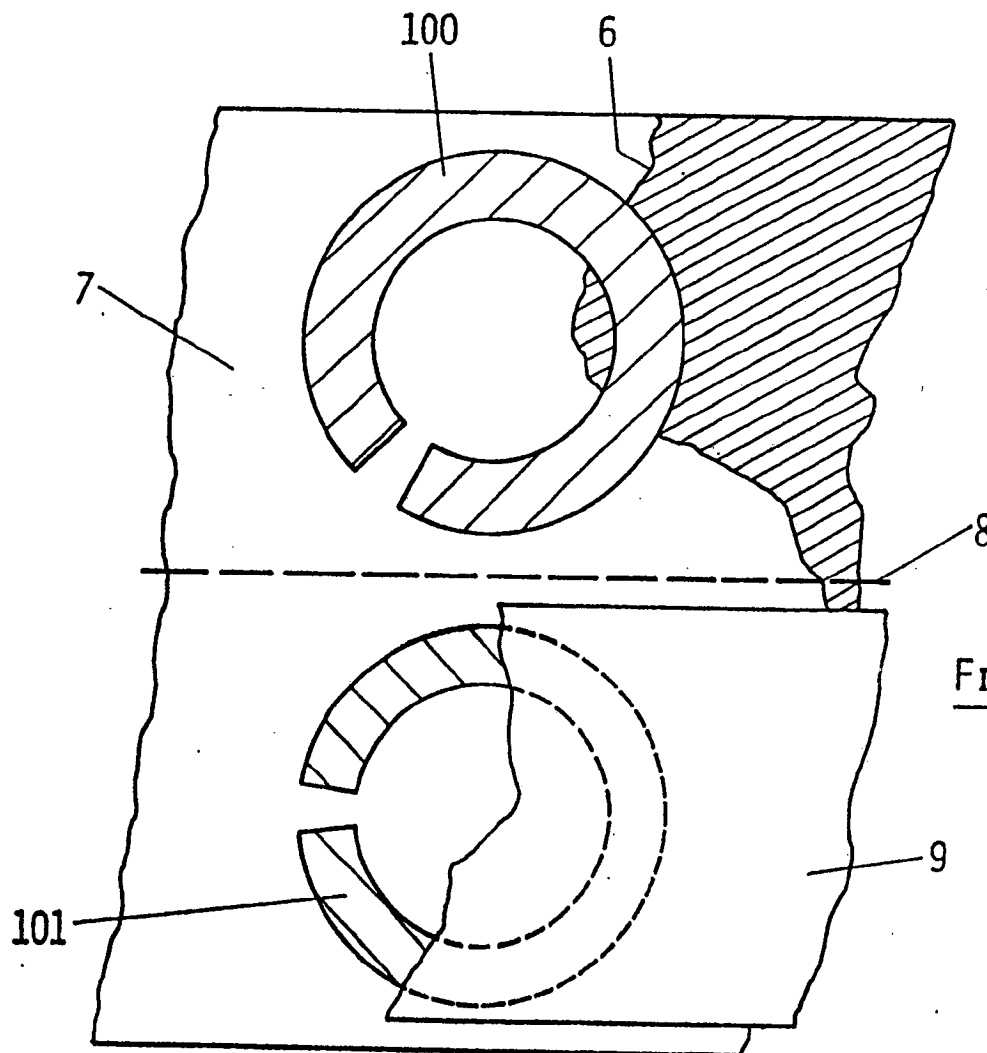


FIG. 22

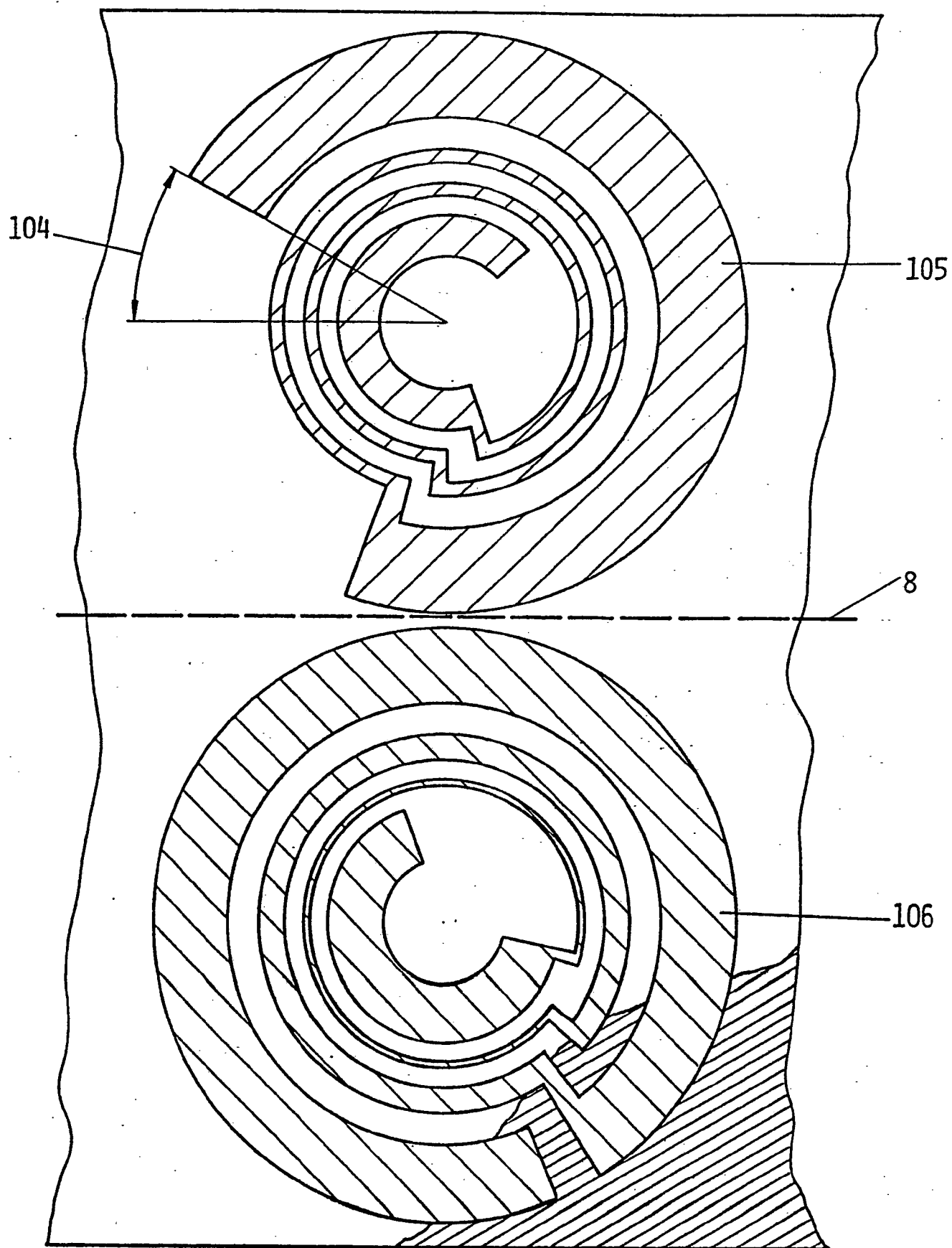
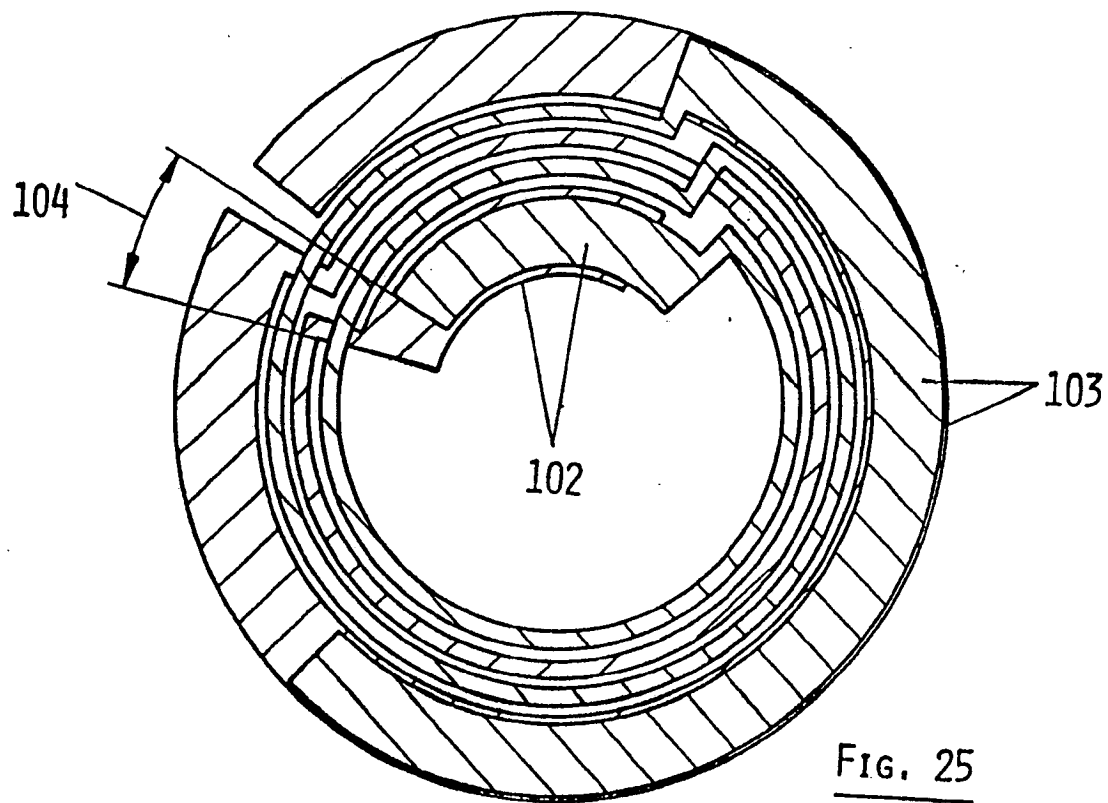
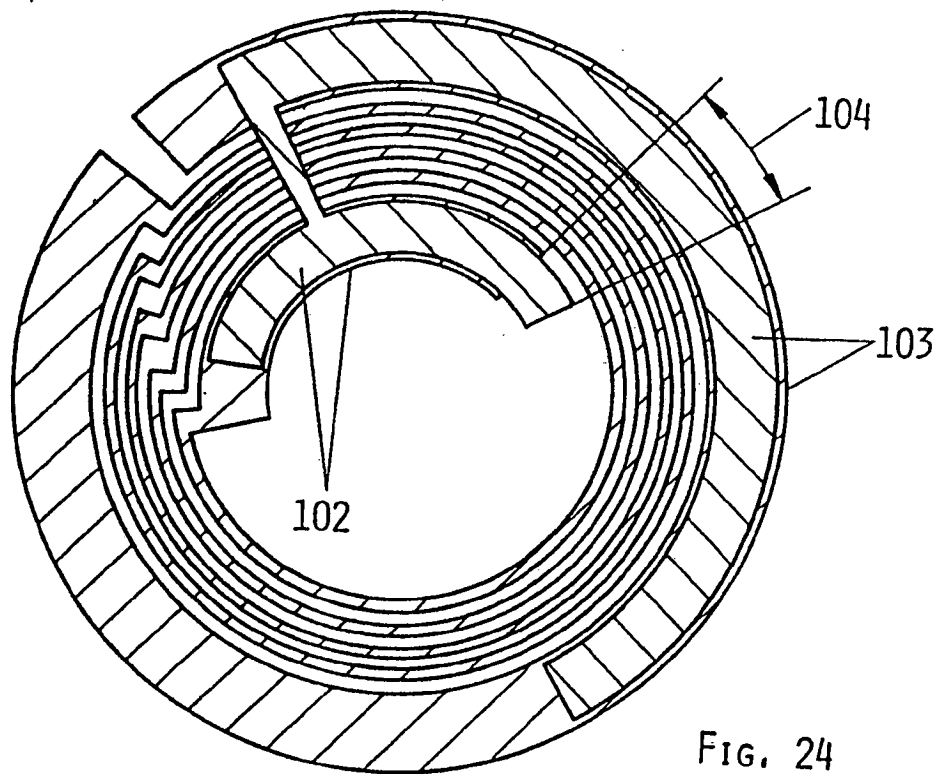


FIG. 23



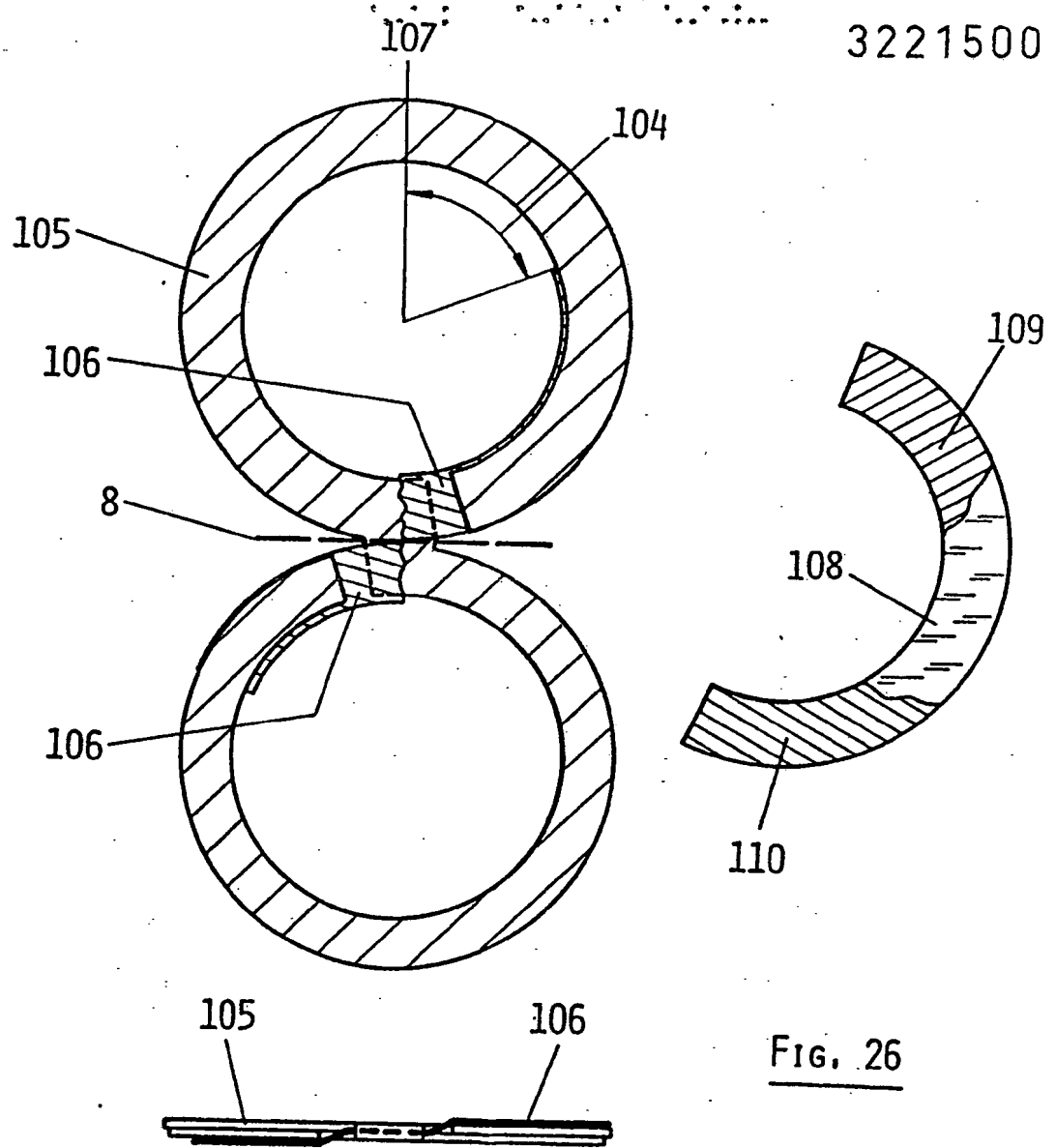


FIG. 26

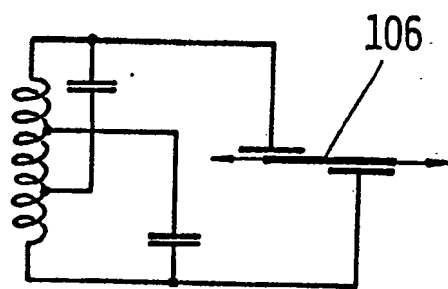


FIG. 27

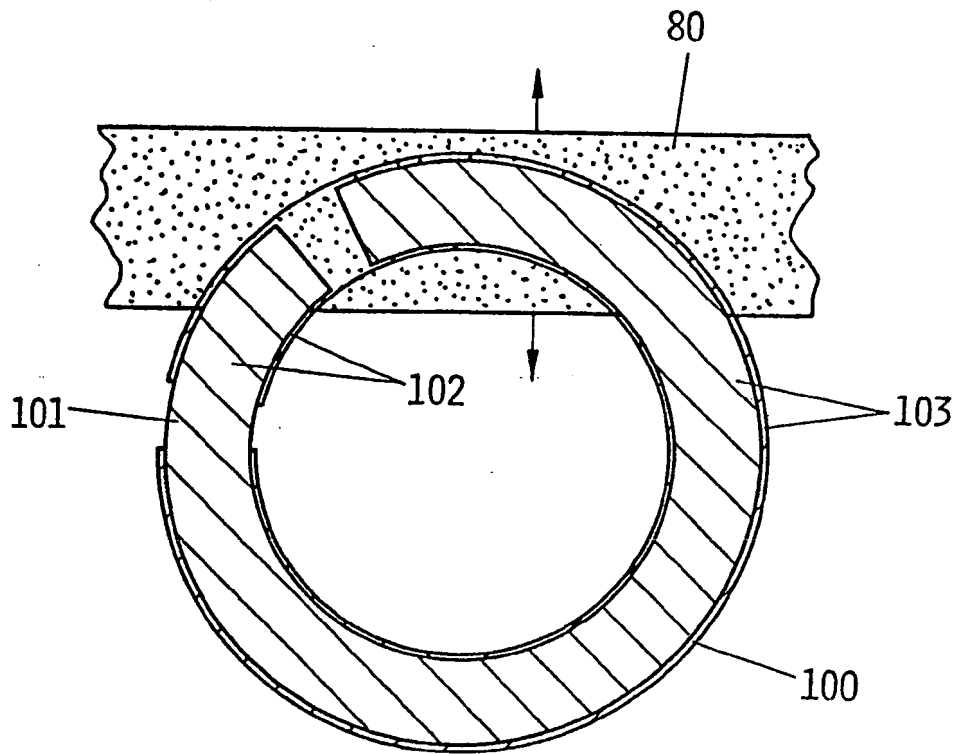


FIG. 28

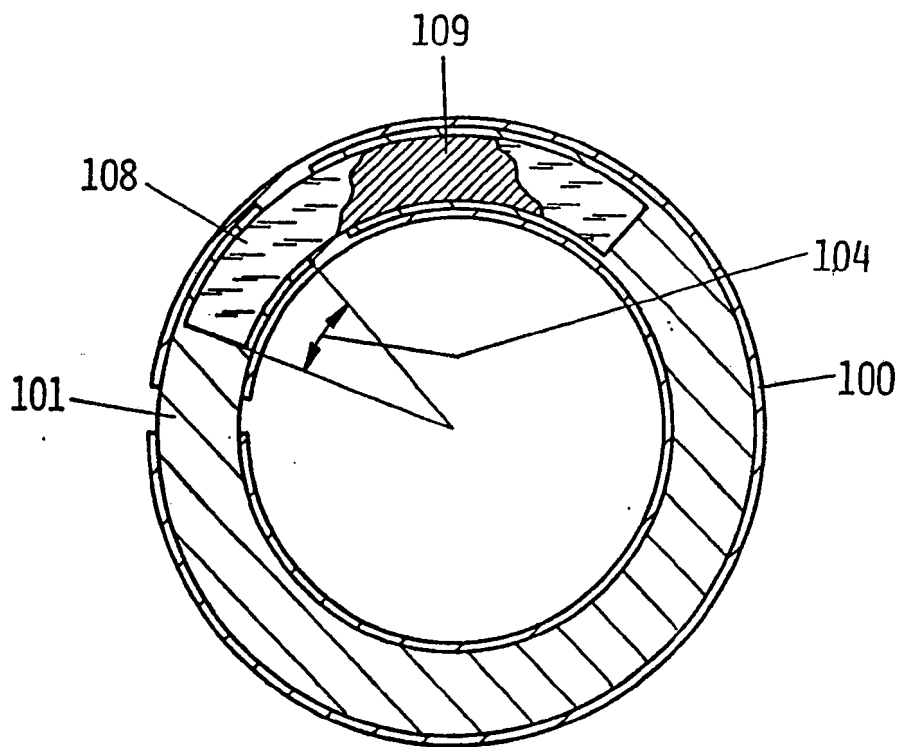


FIG. 29

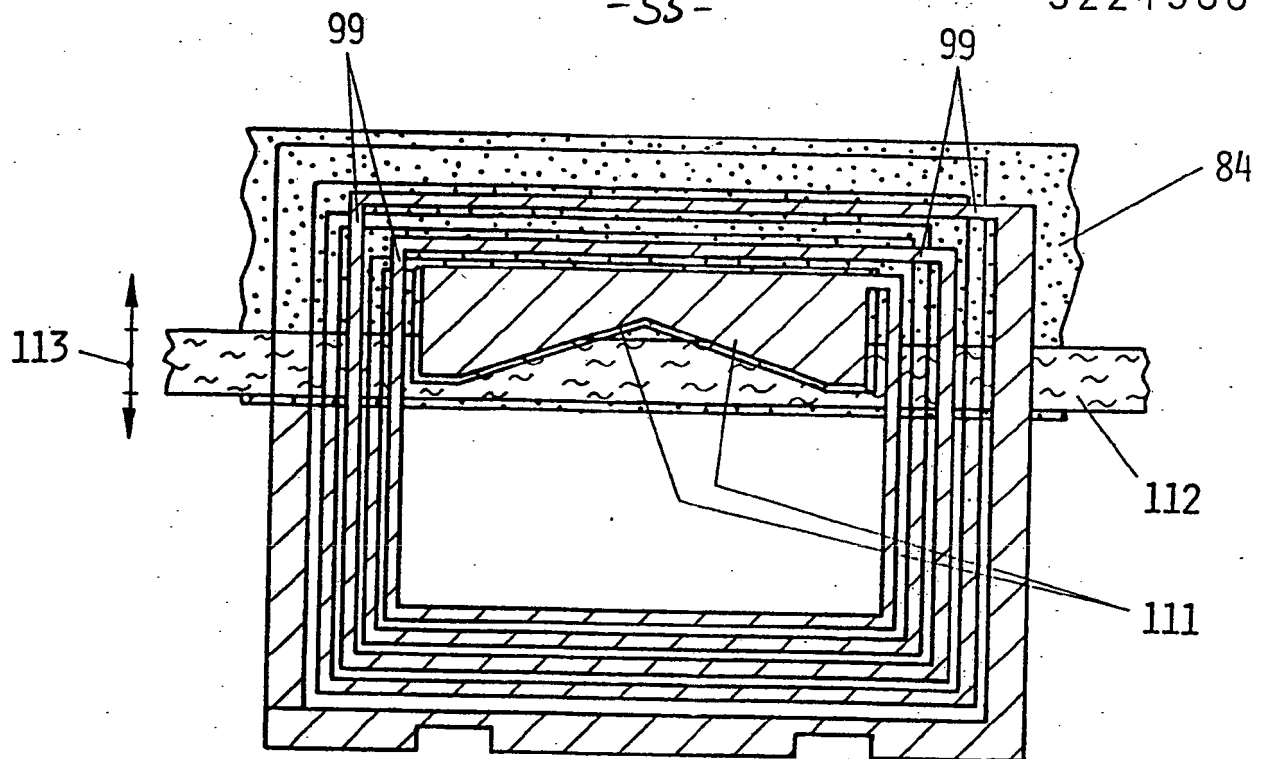


FIG. 30

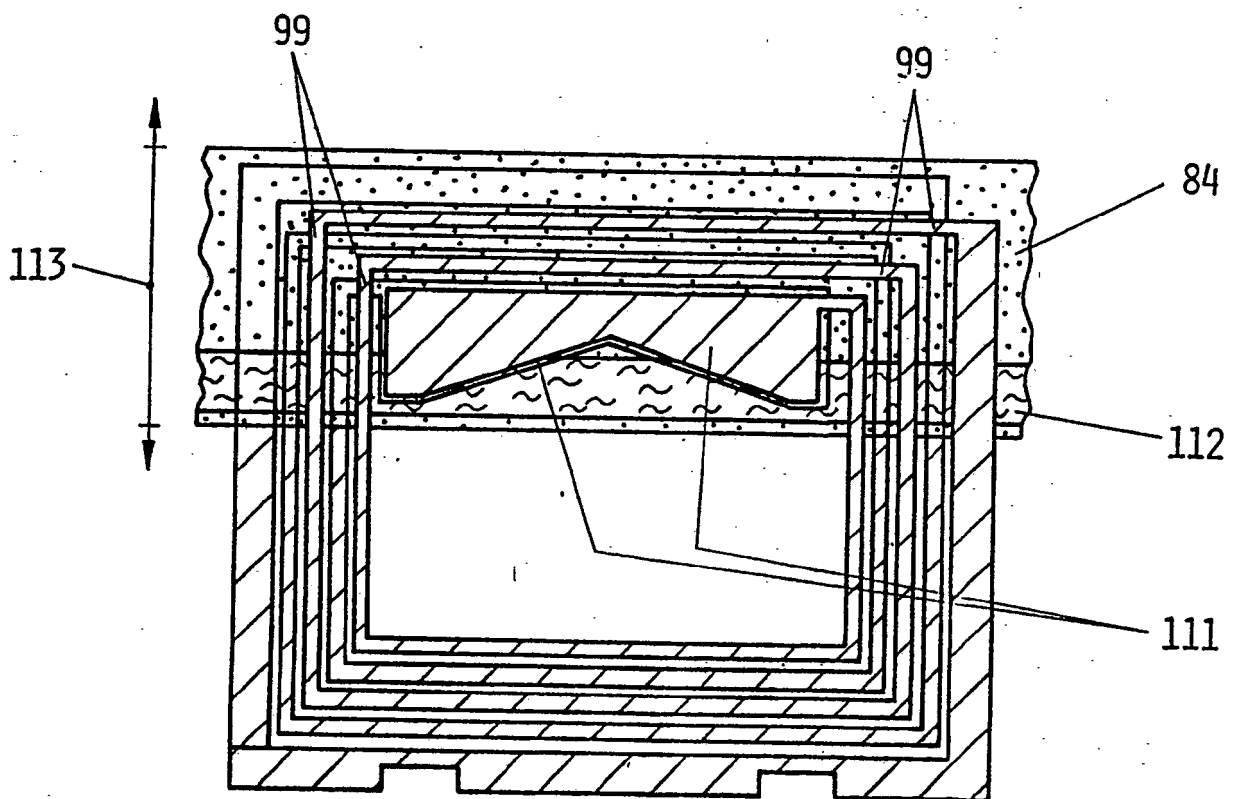


FIG. 31

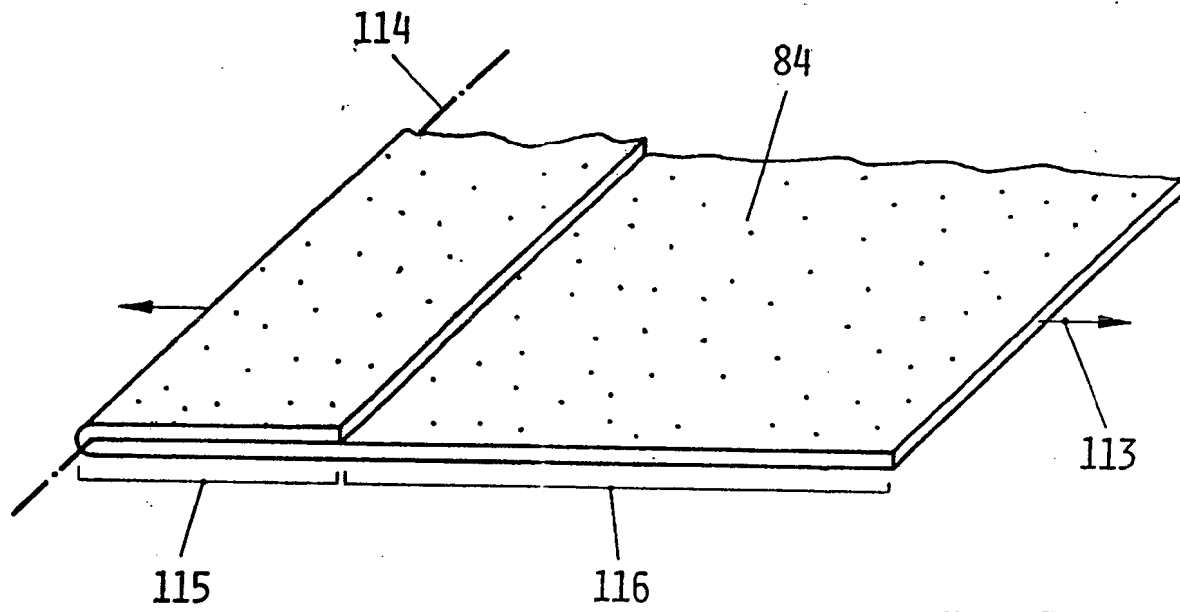


FIG. 32

